L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

ANNO IX — 1900
SERIE I - VOLUME IX

ROMA
GLI EDITORI DELL'*ELETTRICISTA*
1900

INDICE DELLE MATERIE

Teorie dell'elettricità e del magnetismo — Ricerche sperimentali Misure — Strumenti.

Dinamo — Motori — Trasformatori — Stazioni centrali.

Trasmissione a distanza e distribuzione dell'energia — Impianti vari.

Telegrafia — Telefonia.

Forza motrice — Trazione.

Illuminazione — Riscaldamento — Saldatura.

Elettrochimica — Pile — Accumulatori

Congressi — Bibliografie — Necrologie — Miscellanea.

INDICE PER NOME DEGLI AUTORI

A

B

C

D

G

L

M

O

P

S

T

ANNO IX. ROMA, 1° GENNAIO 1900. VOL. IX - NUM. 1

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

NUOVO METODO
PER DETERMINARE LA CURVA D'ISTERESI MAGNETICA
PER VARIAZIONI COMUNQUE RAPIDE DEL CAMPO MAGNETIZZANTE

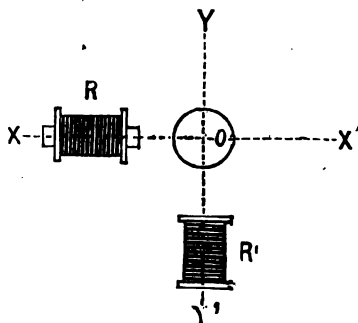
Il problema di determinare le curve di isteresi nei cicli dinamici di magnetizzazione, per poterle confrontare con quelle ottenute staticamente, ha occupato molti studiosi delle proprietà magnetiche del ferro.

Mentre l'Hopkinson, il Maurain e altri (1), con metodi analoghi, han cercato di ottenere la curva stessa per punti, determinando per diverse fasi successive l'intensità del campo magnetizzante e il corrispondente flusso di induzione, l'Ewing ha costruito un apparecchio che permette il tracciamento automatico delle curve medesime.

Se il primo metodo offre non lievi difficoltà sperimentali, il secondo ha sollevato parecchie obbiezioni, principalissima quella riguardante la deformazione che subirebbero le curve per la inerzia dei meccanismi che ne dànno il tracciato.

Volendo ottenere le curve stesse per variazioni rapidissime del campo non è possibile applicare il primo metodo, poichè esso richiede un perfetto sincronismo tra il generatore della corrente variabile e il meccanismo che a una fase determinata, rilega diversi punti del circuito agli apparecchi di misura, nè possono essere degni di fede i risultati ottenuti con l'apparecchio di Ewing. Si può però ricorrere al seguente metodo che mentre è adattato per qualunque periodo e per qualunque legge di variazione del campo e della magnetizzazione corrispondente, è sempre preferibile agli altri due per la sua grande semplicità.

Intendo giovarmi di questo metodo per studiare le curve di magnetizzazione del ferro sottoposto alle correnti rapidamente variabili che si hanno con l'interruttore di Wehnelt.

In un piano normale dell'asse di un tubo di Braun sono disp osti, perpendicolarmente tra di loro, un rocchettino senza ferro e il nucleo di fili di ferro di un altro rocchetto. Entrambi i rocchetti fan parte del circuito semplice nel quale si hanno,

(1) La letteratura sull'argomento è completamente raccolta dal Maurain nella sua Monografia « Le Magnétisme du fer » (collezione Scientia). Si veda anche « Annal de Chim. et Physique » (7), t. XIV, pag. 282, 1898.

prodotte da una causa qualsiasi, le correnti variabili con una legge qualunque. Per effetto di ciascuno dei due rocchetti il cerchietto fluorescente assumerà un movimento oscillatorio nella direzione dell'altro rocchetto. Così, rappresentando con O il cerchietto (l'asse del tubo è normale al piano della figura) e con R ed R^1 i due rocchetti, di cui il secondo senza ferro, questo produrrà uno spostamento in direzione $x x'$, l'altro in direzione $y y^1$.

Se la permeabilità del ferro fosse esattamente proporzionale all'intensità del campo, per la composizione dei due moti oscillatori il cerchietto si sposterebbe secondo una linea retta, qualunque sia la legge di variazione del campo.

Variando però la permeabilità nel modo conosciuto si vede facilmente che il cerchietto si sposterà secondo una curva chiusa che sarà proprio la curva d'isteresi cercata. La legge di variazione dello spostamento x può essere qualunque, purchè x sia sempre crescente fino all'escursione massima e sempre decrescente da questa fino alla massima in senso opposto; dalla diversa legge del movimento dipenderà una diversa permanenza del cerchietto nei diversi punti della curva, cosicchè questa avendo sempre la stessa forma, non sarà egualmente luminosa in tutti i suoi punti. Infine è necessario che la intensità della corrente raggiunga nei periodi successivi gli stesssi valori estremi, poichè in caso contrario, per la persistenza delle immagini nella retina, si sovrapporrebbero diverse curve di dimensioni diverse.

La convenienza del metodo consiste appunto nell'aversi con esso la stessa curva, qualunque sia la legge di variazione, tra gli stessi limiti, del campo magnetizzante, e nel non fare intervenire movimento di pezzi dotati di inerzia, come nel metodi di Ewing, che potrebbero indicare una curva diversa dalla vera.

Se si ottenesse una curva diversa, per leggi diverse di variazione del campo magnetizzante, se ne dovrebbe dedurre un ritardo (in tempo) della magnetizzazione sul campo, cioè, servendomi delle parole del Maurain, un vero effetto di tempo. E siccome è possibile annullare l'influenza delle correnti nella massa del ferro, si potrebbe così decidere l'importante questione della esistenza di tali effetti di tempo.

È noto infatti che mentre altri sperimentatori avevano trovato una deformazione della curva d'isteresi al variare della frequenza, il Maurain ha fatto vedere che, a parte un ritardo di circa un millesimo di secondo del valore della magnetizzazione sul valore del campo, la curva è tanto meno deformata quanto più il ferro è sezionato per evitare le correnti indotte nella massa.

Una particolarità del metodo che lo rende suscettibile di rivelare interessanti proprietà del ferro, è data da ciò che il periodo di variazione della intensità del campo, può essere qualunque, anche forse dell'ordine del periodo delle onde hertziane, solo che si ammetta che sia istantanea l'azione del campo magnetico sui raggi catodici. Esaminiamo infatti quello che avverrà del cerchietto in tale caso.

Quando il periodo di variazione del campo è minore dell'intervallo fra due scariche successive nel tubo, il cerchietto si produrrà in uno dei punti della curva che si avrebbe se esso fosse continuamente luminoso; se perciò le variazioni del campo sono comprese sempre fra gli stessi limiti, dato il gran numero di scariche nel tubo a ogni secondo, ed escluso il caso eccezionale che l'intervallo fra due scariche sia sempre un multiplo esatto del periodo di variazione del campo, il cerchietto si posizionerà successivamente nei diversi punti della curva e ne darà quindi la forma. Se poi si ha da fare con oscillazioni elettriche, si avrà nei rocchetti una successione di oscillazioni smorzate, quindi il cerchietto si produrrà non sul solo contorno della curva, ma su tutta l'area da essa abbracciata; non sarà però impossibile dedurne la forma dalla parte illuminata.

Se il ferro non si magnetizza per tali correnti, il cerchietto si sposterà solo nel senso corrispondente al campo, cioè nel senso $x x^1$, mentre dalla forma della curva si potrà avere il valore della magnetizzazione e l'entità dei fenomeni d'isteresi.

Va inteso che in tutti i casi sarà utile intercettare con una lastra metallica, attraverso cui passa il solo nucleo di ferro, l'azione diretta del rocchetto magnetizzante. Del resto avendo i due rocchetti numeri di giri molto diversi, in modo che la loro azione sul tubo malgrado uno abbia del ferro sia all'incirca la stessa, l'azione isolata del rocchetto magnetizzante sarà già piccolissima.

Palermo, Istituto fisico della R. Università.

Dott. O. M. Corbino.

Per la storia dell'interruttore Wehnelt

In una memoria del Padre Angelo Secchi intitolata: « Sopra alcuni fenomeni di luce osservati colla pila », e riportata nel *Nuovo Cimento* (serie I, anno II, tomo III, pag. 437, anno 1856) in cui l'autore rende conto di alcune esperienze fatte con una batteria di 30 pile Bunsen a grande dimensione, si trova il seguente passo:

« Immergendo pochissimo due punte di filo ordinario di platino (in comunicazione con gli elettrodi della batteria) nell'acqua acidula, cioè da 2 in 3 millimetri, ambedue divengono luminose, ma quella attaccata allo zinco lo è più e può immergersi assai più dell'altra senza che cessi il fenomeno: l'altra solo può immergersi pochissimo; venendo immersa di più la luce presto svanisce. In questo stato di minima immersione si vede uno scintillamento nell'acqua assai vivo *accompagnato da piccole scosse alla mano di chi tiene i reofori, se questi non sono isolati* ».

Se il Secchi avesse introdotto nel circuito una resistenza induttiva, avrebbe notato che le scosse alla mano sarebbero divenute assai forti, ed in ogni caso avrebbe potuto concludere dalla sua esperienza che avveniva una brusca variazione della corrente: ed un rocchetto d' induzione (il primo apparecchio del genere costruito dal Neef risale al 1838) inserito nel circuito lo avrebbe immediatamente condotto nel 1856 alla disposizione dell'interruttore elettrolitico Wehnelt.

X.

NOTE DI ELETTROSIDERURGIA

Fra i più utili metalli, il ferro è quello su cui l'attenzione del metallurgo si è maggiormente rivolta, e non deve destar meraviglia, se l'elettricità fin dal suo apparire cercò impiego nella siderurgia. Ed una prima applicazione trovò infatti in quest'arte, nella cernita magnetica dei minerali ferriferi. Ricordiamo che fin dal 1852 il Chénot ideò e fece costruire dal meccanico Froment un' elettrocernitrice destinata a separare il ferro spugnoso ridotto, dalle scorie con esso mescolate, ottenuto mediante un suo procedimento siderurgico. Non spenderemo parole per descrivere un apparecchio che oramai appar-

tiene unicamente alla storia, e rammentiamo solo che la corrente fornita agli elettromagneti della macchina era generata da due elementi Bunsen. Presso a poco in quella epoca, e precisamente nel 1854, Quintino Sella ideò e fece costruire dallo stesso meccanico Froment, apparecchi cernitori che funzionarono per oltre un trentennio a separare l'ossido magnetico di ferro, dalla calcopirite, nella miniera di Traversella (prov. di Torino).

All'esposizione di elettricità tenutasi in Parigi nel 1881, figuravano quattro cernitrici diverse dovute rispettivamente a Vavin, ad Edison, a Siemens ed a Chénot ainé. La prima funzionava con sole calamite permanenti, la seconda si distingueva per la semplicità di costruzione, atta specialmente alla separazione delle materie allo stato di polvere minuta. Macchina industriale applicabile anche per sostanze debolmente magnetiche era quella del Werner Siemens; la quarta altro non era se non una lieve modificazione di quella già indicata del Chénot.

Da quell'epoca altre macchine vennero ideate, costrutte e talune applicate in varie località; non dimenticheremo l'ultima dovuta all'ingegnere Erminio Ferraris, che la presentò anche all'esposizione di Torino nel 1898 e che venne applicata nelle miniere di Monteponi, per separare l'ossido di ferro da uno *schlich* contenente il 26 °/₀ di minerale di zinco e il 10 °/₀ di perossido di ferro.

Altri dispositivi di cernitrici sono indicati nella *Zeitschrift für Elektrochemie* del 1894.

Più importante è l'applicazione della elettricità alla produzione ed alla fusione dei prodotti siderurgici col forno termo-elettrico. Questo forno, che prese maggior sviluppo solo dopo che si tentò con esso la produzione dell'alluminio, e del carburo di calcio, trova le sue origini nelle esperienze di Van Marum che verso la fine del secolo scorso già aveva impiegate le scariche delle potenti macchine del museo Teyler di Harlem, per ridurre alcuni ossidi. Vennero poi il Davy nel 1807, il Pepys che nel 1815 ridusse il filo di ferro in acciaio, carburandolo, il Depretz nel 1849, il Children, il Grove e poi il Joule unito al William Thomson nel 1856. Il primo forno termo-elettrico che veramente si possa chiamar tale, è quello ora assai conosciuto, pel quale il francese Pichon prendeva l'attestato di privativa francese n. 15880, in data 16 marzo 1853 e che troviamo anche sotto il nome di Johnson nell'attestato inglese n. 700, del 1853 chiesto il 22 marzo dello stesso anno. L'attestato di Pichon ha per titolo: « *Application économique et générale de la lumière électrique à la métallurgie, et principalement à la métallurgie du fer* ». Da ciò risulta dunque che il primo forno elettrico, venne ideato dal suo autore in vista principalmente della produzione del ferro.

Più tardi l'inglese Monckton, nel suo attestato inglese del 31 gennaio 1862, n. 264, accennava fra le cose possibili coll'applicazione della elettricità la *reduction and fusion of ores or metals*. Lo stesso autore chiedeva il 21 aprile dell'anno medesimo un attestato (E. P. n. 1153) nel quale proponeva di carburare il ferro, per ottenerne acciaio, giovandosi della corrente elettrica.

E tanto per ricordare, il Morris con Weare e Monckton (E. P. n. 1516, 19 maggio 1862), il Monckton (E. P. n. 2549, 17 ottobre 1863), il Wilde (E. P. n. 1412, 23 maggio 1865), già parlavano della bollitura del ferro coll'elettricità.

Naturalmente le condizioni colle quali si poteva in quell'epoca produrre la corrente voltaica, non lasciavano speranza che le proposte fatte e gli apparecchi ideati fossero realizzabili in pratica. Così noi veniamo fino al 1878 prima di trovare nuovamente la proposta di applicare la corrente elettrica; nel detto anno infatti ci incontriamo con Lane Fox (E. P. n. 4043, del 1878) E. Edwards (E. P. n. 4611 del 1878), Lontin e Bertin; finalmente giungiamo alle esperienze di Ch. W. Siemens (1878), il quale presentò il suo crogiuolo elettrico alla esposizione di Parigi nel 1881.

Ma intanto è conveniente porre in evidenza che già nel 1880 il Borchers, con un forno da laboratorio, in seguito a proprie esperienze, assodò che con eccesso di carbone si possono ridurre tutti gli ossidi anche i più refrattari.

Non è qui il caso di ricordare tutti i forni elettrici i cui attestati di privativa lasciano indeterminato il minerale da trattare, od il metallo da fondere, nella ipotesi che gli autori abbiano voluto considerare anche i minerali di ferro, o la ghisa e l'acciaio, e quindi ci limiteremo ad annoverare i principali, essendo del resto già noti, ed a descrivere quelli comparsi negli ultimi anni e che hanno attinenza colla siderurgia.

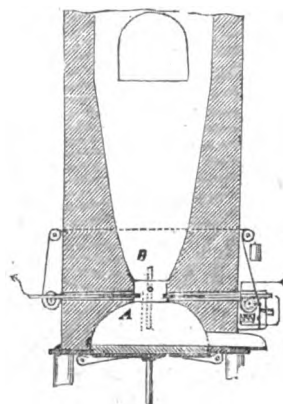
Nel 1886 il W. Maxwell propone un crogiolo di fusione (E. P. n. 12117, del 1886), in cui l'operazione avviene alla presenza di gas inerti: dello stesso anno è il crogiolo di Menges (B. F. n. 173649, o D. R. P. n. 40354). Ricorda già l'alto forno, ma di nessuna praticità il 1° tipo indicato nell'attestato di privativa inglese n. 9017 del 1888, rilasciato a W. Cross. Anche di forma analoga è il forno di I. Reuleaux (B. F. numero 194944).

Per ottenere il getto dei metalli fuori dell'azione ossidante dell'aria, il Taussig propone un apparecchio contenente un crogiolo di fusione, (D. R. P. n. 52650, 3 dicembre 1889). Lo stesso autore vorrebbe fondere i metalli con apparecchi, per cui ottenne gli attestati inglesi n. 12475 del 1890, n. 6323 del 1891 e l'attestato germanico n. 65592 (10 dicembre 1891).

Fig. 1.

Il 24 agosto 1891 i signori Shaw ed Allis di Milwaukee Wisc. chiesero una patente (U. S. A. P. n. 504282) per un forno a tino, atto alla fusione del ferro (ghisa). L'apparecchio, del quale nella fig. 1, diamo una sezione verticale della parte inferiore, è in basso strozzato, e nella strozzatura si presentano gli elettrodi di carbone. Questi man mano che si consumano, sono spinti innanzi per l'azione, che un contrappeso esercita su rocchetti che imboccano con dentiere praticate sui porta elettrodi. Quando la resistenza tra gli elettrodi aumenta la corrente agisce su un elettromagnete in serie, il quale allora attrae un nottolino, che libera una ruota a denti di sega fissa sull'albero dei rocchetti anzinominati: così libero, il rullo azionato dal contrappeso, rota, e con esso, rotando i rocchetti, gli elettrodi vengono spinti l'uno contro l'altro, finchè diminuita la resistenza elettrica tra essi, cessa l'azione della elettro-calamita, ed il nottolino ricadendo, arresta il meccanismo d'avanzata dei porta-elettrodi. Il materiale, naturalmente caricato dall'alto, viene fuso tra gli elettrodi, e poi passa nella parte inferiore del forno, la cui suola è mobile, costituita cioè da due grossi lastroni metallici (s'intende rivestiti di materia refrattaria) riuniti a cerniera alla incastellatura del forno: i lastroni si chiudono a battuta e vengono a giacere orizzontali formando la suola, essendo loro impedito di aprirsi, mediante puntelli. Lo stesso attestato di privativa porta una variante dello stesso forno, la quale consiste in due tubulature praticate nelle pareti, a mezzo delle quali, i gas caldi passano dallo spazio *A* a quello *B*, e viene così utilizzata una parte del calore perduto.

Ancora il Shaw il 14 novembre 1891, chiese l'attestato U. S. A. n. 504308, per un forno simile al precedente, ma atto alla lavorazione dei minerali di ferro. Tale apparecchio ha ancora due scomparti *A* e *B*, come quello della fig. 1, ma la parte *B* è cilindrica e termina in basso a calotta emisferica. Gli elettrodi non sono più nella stroz-

zatura fra A e B, ma in B e precisamente ove questo spazio da cilindrico si trasforma in emisferico.

Nell'anno appresso W. Kreinsen di Ottensen (Germania) ottenne un attestato di privativa (U. S. A. P. n. 513270, o E. P. n. 15477 del 1892) nel quale propose vari tipi di crogioli per fondere metalli, ma evidentemente, i dispositivi indicati, (d'altra parte discutibili assai), non possono considerarsi come industriali, e tutto al più servono per la fusione dei metalli preziosi. Parimenti dicasi dell'attestato francese n. 224270 nel quale lo stesso Kreinsen discorre di un procedimento per fusione elettrica.

Più interessante senza dubbio, poichè ebbe anche una applicazione industriale è il forno di Carlo G. P. De Laval di Stoccolma (D. R. P. n. 80462, o E. P. n. 15793 del 1892). Il De Laval propose per raffinare fondendo i metalli, specialmente il ferro, un forno indicato in tripla sezione nella fig. 2. Lo spazio di fusione o laboratorio di un forno a tino è diviso in due parti da un ponte P di materiale refrattario, che può raffreddarsi inferiormente per mezzo di una corrente d'acqua come gli altari dei forni a fiamma. In basso alle cavità stanno le condutture elettriche A e B (indicate in nero nella figura) e sopra si raccoglie fuso, il materiale che si raffina, mentre la resistenza di riscaldamento è formata da un ossido o da altra materia opportuna, che nel caso del ferro sarebbe il sottossido. Stabilita la corrente che appunto è alternativa per evitare effetti di elettrolisi, ed appena è fusa la materia che deve operare l'affinamento, da un foro superiore si butta nel forno il metallo da affinare già portato a temperatura elevata in un forno a combustione. Allora succede la reazione, e mentre il metallo fuso ed affinato esce da due sifoni laterali C, D, le scorie escono da uno sfioratore E sito nel fiancodel forno. L'apparecchio fu ideato, dicemmo, per la lavorazione dei minerali di ferro, ma serve anche pel cromo, rame, ecc. Se il metallo fosse meno denso dell'elettrolito, la disposizione del forno dovrebbe modificarsi in modo da rispondere allo scopo. Nel caso di minerali di ferro, questi sono sottoposti dapprima ad una torrefazione riduttrice con fondenti ordinari, in modo che il metallo prodotto non giunga a fusione. La fusione è poi ottenuta nel forno De Laval, ove si pone l'elettrolito fuso (ferro magnetico), il quale galleggia come dicemmo e serve da resistenza elettrica, mentre che il metallo va nelle due pozze e si fonde, per uscirne liquido dai sifoni. L'apparecchio di raffreddamento del ponte P, è costituito da un corpo C_1 metallico cavo ed appiattito, provvisto di due aperture C_2 e C_3 dalle quali entra ed esce il liquido refrigeratore.

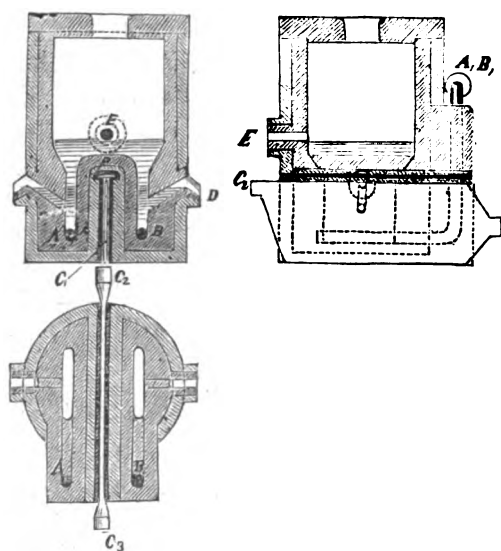



Fig. 2.

Per la torrefazione dei minerali è stato proposto da R. E. B. Crompton e H. J. Dowsing un forno elettrico (E. P. n. 259, anno 1893) specialmente adatto allo scopo. Da una tramoggia, il materiale vien portato da una vite di Archimede ad asse orizzontale, all'imboccatura del forno, formato da una specie di torre quadrata; il materiale scende in questa, cadendo su diaframmi inclinati alternativamente ora in un senso, ora nell'altro, di guisa che esso prima di giungere in basso deve percorrere una lunga strada sui diaframmi,

i quali gli cedono calore, essendo essi riscaldati elettricamente. I diaframmi sono formati da lastre refrattarie che racchiudono una serie di fili metallici disposti a zig zag, percorsi dalla corrente elettrica. Per resistenza i fili si scaldano, e con essi anche le tavole refrattarie, che come dicemmo cedono il calore al minerale che scaldato verso la bocca del forno, si torrefà man mano scendendo in basso, ove giunge torrefatto.

Anche nel 1893 il Taussig, già nominato, ottenne il brevetto inglese n. 3503 per apparecchi per ottenere fusioni senza soffiature, i quali vennero adottati in una officina di Copenhagen. La colata si opera mediante un tubo che porta il metallo in un crogiolo refrattario posto in una cassa metallica (in cui si fa il vuoto), e lo si mantiene liquido nel crogiolo per qualche tempo, facendo intervenire una corrente elettrica che da un elettrodo verticale (di carbone) va al metallo fuso ed esce per le pareti del crogiolo. L'attestato di privativa dà ancora un'altra disposizione analoga.

Ancora il Taussig (E. P. n. 3573 del 1893, o D. R. P. n. 72129) propone un suo forno (vedi fig. 3) per sostituire il Siemens a ricuperazione per il processo Martin. Egli propone di scaldare il metallo da affinare od il minerale da ridurre, facendolo agire come resistenza elettrica, in un'atmosfera adatta allo scopo. Perciò il laboratorio è chiuso ed è provveduto da una conduttora tubulare *B* mediante la quale si può ottenere od un'atmosfera conveniente, oppure il vuoto. Due aste metalliche *A* (in figura si proiettano una sull'altra) fanno capo alla dinamo e portano la corrente ad un grosso blocco di carbone *C* (in figura è punteggiato) che funge da resistenza riscaldante. A sinistra del crogiolo a gola *D*, vi è uno spazio raccoglitore *R*, per estrarre il prodotto fuso (aprendo la paratoia *P* senza introdurre aria nel forno), quando si presenti sotto forma voluminosa. Se invece si desidera ottenere un getto, il metallo liquefatto cola entro stampi o lingottiere convenientemente poste al disotto dello spazio raccoglitore. Un tale forno a detta del Borchers non soddisfa alle condizioni richieste per ottenere ferro greggio od affinato. Benjamin Howart Thwaite chiese il 21 marzo 1893 un attestato di privativa (E. P. n. 6000 rilasciato il 21 marzo 1894) per un forno a crogiuolo per fondere ghisa, acciaio e loro leghe. Si immagini un grosso cilindro rivestito di materie refrattarie e chiuso da un coperchio che ha una tubulatura verticale, nel quale sta un crogiuolo che occupa la parte superiore del cilindro Nella parte inferiore del crogiuolo, e nello spazio sotto di questo stanno due coppie di carboni elettrodi tra cui scocca l'arco voltaico. Il metallo che vien fuso nel crogiuolo, cola inferiormente da una apertura, e cade nell'arco formato dalla seconda coppia di elettrodi, così diventa più fluido, e si raccoglie in un secchione adatto, dalla parte inferiore del cilindro. L'insieme è sostenuto in alto da robuste armature metalliche, a cui il secchione è unito a cerniera, cosicchè quando quest'ultimo è pieno di metallo fuso, agendo su un contrappeso, si abbassa e si vuota nelle forme o nelle lingottiere.

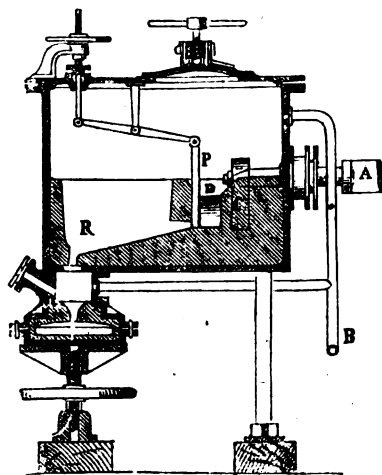



Fig. 3.

Un forno elettrico a tino è quello che troviamo descritto nell'attestato di privativa svizzero n. 6548 chiesto da R. Urbanitzky ed A. Fellner di Linz (Austria) il 31 marzo 1893, (oppure vedi D. R. P. n. 77125, od anche E. P. n. 6965 del 1893). Questo forno (fig. 4) è dato fra altro, per fondere minerali di ferro e produrre acciaio

La parte bassa o laboratorio del forno ha un rivestimento basico di mescolanza di dolomia e magnesia calcinata, come nei convertitori Bessemer. Il catodo è costituito dalla suola *a* di carbone, appoggiata su un lastrone di rame unito alla dinamo per mezzo di un conduttore verticale protetto da un tubo refrattario, in prossimità della suola stessa. Superiormente si hanno quattro elettrodi positivi, inclinati, ciascuno dei quali è formato da una serie di piastre di carbone giunte a tenone e mortisa, collocati entro manicotti di sostegno che portan loro la corrente e che servono anche per l'avanzata dei carboni. La esperienza ha dimostrato che bisogna far sì che la corrente passi talora tra i quattro elettrodi superiori e poi tra essi e la suola; ed indicando così α, β, γ e δ i quattro elettrodi inclinati e con ε la suola, le combinazioni per il passaggio della corrente, devono farsi nel modo seguente:

1.	tra il polo	(α, β, γ, δ)	positivo ed il polo	ε	negativo
2.	»	(α e β)	»	(γ e δ)	»
3.	»	(β e δ)	»	(α e γ)	»
4.	»	(δ e γ)	»	(β e α)	»
5.	»	(γ e α)	»	(β e δ)	»

Questo procedere venne studiato per evitare l'incollamento degli elettrodi superiori. Il metallo fuso si ammassa sotto agli elettrodi superiori, e si estrae a poco a

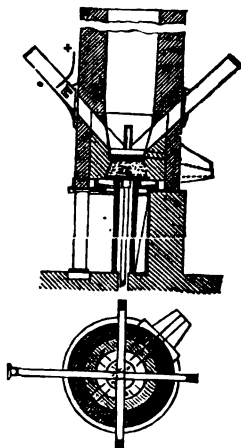



Fig. 4.

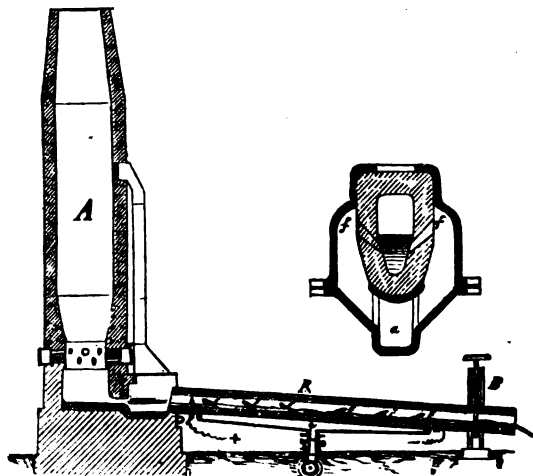



Fig. 5.

poco per non interrompere l'arco voltaico. Quando si vuol produrre acciaio con questo forno, dapprima si fonde ferro puro e poi si aggiunge dello *spiegel*, fino ad ottenere la percentuale di carbonio desiderata.

La fig. 5 dà una disposizione dovuta allo svedese N. P. Wikström di Stägarp, (D. R. P. n. 76606, 24 novembre 1893) per la riduzione di metalli o più propriamente per ridurre la ghisa in ferro dolce od acciaio. La considerazione che il ferro non rimane abbastanza fluido nei convertitori indusse l'autore ad ideare il suo apparecchio. Dal forno *A* che può essere a manica od anche un alto forno, esce la ghisa fusa che scorre in un canale *R* la cui pendenza può variarsi a mezzo di un congegno. È nel passaggio in questo canale che avviene la decarburazione. Il canale *R* come si vede nella sezione più ingrandita che accompagna la fig. 5 è formato da un corpo refrattario e non conduttore dell'elettricità, in cui sboccano numerosi ugelli *f* dai quali pel condotto *a*

giunge aria compressa. La ghisa fusa mentre percorre il canale *R* è attraversata da una corrente elettrica che le giunge per gli estremi di *R*, e per resistenza si riscalda ancor più, diventa maggiormente fluida, e per l'intervento dei getti d'aria avviene la decarburazione a simiglianza di quanto si verifica nei convertitori Bessemer. Non pare che un apparecchio di questo genere possa dar risultati pratici.

Gli stessi Urbanitzky e Feller dianzi nominati, nella D. R. P. n. 82164 (o E. P. numero 7265 del 1895) propongono un forno fusorio a carboni inclinati, analogo a quello indicato nella D. R. P. n. 77125 e che già descrivemmo. In questo caso gli elettrodi sono maggiormente inclinati (fanno un angolo di 20° colla verticale) e nel punto in cui penetrano nel forno sono raffreddati da un apparecchio a circolazione d'acqua. Il forno è a crogiolo; il coperchio viene quasi tutto occupato dagli elettrodi, e da un grosso tubo verticale centrale per cui si immette la materia nel forno.

La U. S. A. P. n. 609466 chiesta il 5 giugno 1895 da J. Rossi di New-York tratta di un procedimento per ottenere leghe di ferro e titanio. La lega si ottiene fondendo in un crogiolo refrattario una miscela di ferro, acido titanico ed un po' di carbone. Il crogiolo è posto in una specie di forno Moissan, cioè un blocco cavo con coperchio, in cui penetrano lateralmente due carboni-elettrodi, tra i quali sgorga l'arco voltaico che investe esteriormente il crogiolo posto nel blocco.

Anche M. R. Conley di Brooklyn nella sua U. S. A. P. n. 558357 chiesta il 25 settembre 1895, presenta un apparecchio per fusione di metalli. Esso è costituito da un grande cassone a base rettangolare, fatto con materia cattiva conduttrice dell'elettricità, collocato in una camera di muratura per evitare le perdite di calore; esso è chiuso da un doppio coperchio. Tre coppie di perni che sostengono il cassone entro cui si fonde il metallo, sono in contatto coi poli della dinamo, ed in prossimità degli attacchi ai conduttori, sono muniti di rivestimento in cui circola acqua fredda. Si comprende che la fusione avviene per resistenza, ma non possiamo esimerci dal notare, che in ciò v'è nulla di nuovo, nè nulla di interessante.

Giuseppe Heibling di Grenoble (Francia) propone nel suo attestato di privativa (E. P. n. 18487 del 1896, od attestato svizzero n. 11175) un forno a tino rivestito di carbone, in cui l'arco elettrico si forma inferiormente, tra l'anodo costituito da una lunga asta di carbone disposta secondo l'asse verticale del forno, ed il catodo formato da una piastra di ferro o di ghisa che riposa sulla suola che è di carbone. Quest'ultima è mobile per lo scarico del forno, ed è in contatto elettrico collo strato di carbone che riveste tutta la parete interna del forno. L'autore dice che tale apparecchio ha la proprietà che in presenza delle miscela di minerale e carbone che si vuole trattare nel forno, la suola negativa (la quale è di ferro e quindi fonde) si satura di carbone liquido a spese della miscela, e questo carbone liquido favorisce molto la riduzione degli ossidi che gli vengono a contatto. Infine essa assorbe il metallo dal minerale ed aumenta il volume come nel caso dell'elettrolisi in una soluzione liquida, col vantaggio che si può far sì che l'elettrodo liquido alla fine della operazione abbia una composizione omogenea prevista dalla scelta e determinata dal dosaggio del minerale. L'autore soggiunge che si ottengono anche leghe di ferro con alluminio, manganese, ecc.; però indipendentemente da quello che si desidera ottenere, osserviamo che un forno simile non è pratico, perchè l'elettrodo verticale, considerando le dimensioni del forno, assumerebbe una proporzione tale da parerci impossibile, tanto la sua costruzione dapprima, quanto il maneggio di esso, senza che avvengano rotture, il che porterebbe necessariamente la interruzione del lavoro ed il conseguente scarico del forno, con perdite di tempo e di calore.

Non sembra che possa applicarsi con vantaggio alla riduzione dei minerali di ferro,

il forno che Hudson Maxim di New-York (E. P. n. 1905 del 1896) dichiara capace di ridurre gli ossidi metallici. In tal forno che è a tino, arriva dell'aria calda ed un gas, riscaldato prima per mezzo di un riscaldatore a tubi a combustione, e soprariscaldato facendolo attraversare due alte colonne riempite di materia refrattaria (una di calce e l'altra di carbone) rese incandescenti per resistenza, da una corrente elettrica che le attraversa. Il forno può servire per fusioni in atmosfere determinate, o come indica l'autore per altre operazioni che non è il caso di considerare in questo scritto.

Il forno elettrico che R. Pictet propone per la fabbricazione del carburo di calcio (attestato francese n 255914, 28 aprile 1896), ed a tutti noto, non essendo altro che un forno a tino in cui il preliminare riscaldamento della materia è fatto con l'aiuto di ugelli che portano aria calda, e la fusione ottenuta in basso con l'arco elettrico, potrebbe forse applicarsi alla riduzione dei minerali di ferro, benchè l'autore non lo abbia cennato nel suo brevetto. Ma è bene ricordare che in questo caso ricadremmo nel caso del forno Shaw già menzionato più sopra. Del resto l'idea di usare l'aria calda per un riscaldamento preliminare del materiale da trattare nel forno elettrico, era già stata prevista dal Minet nel 1887 e dal Crompton nel 1889.

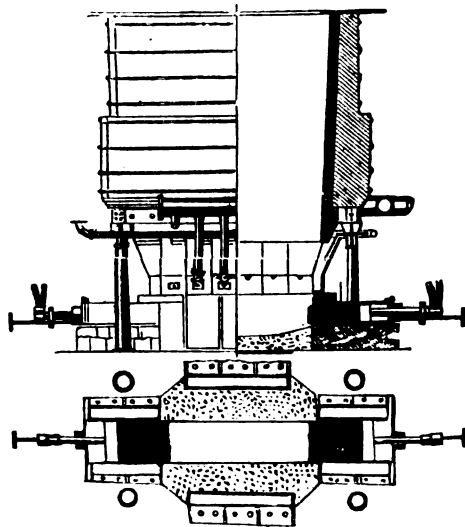



Fig. 6.

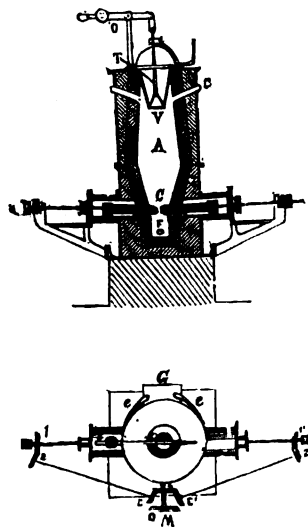
Il Borchers in un suo volumetto sui forni elettrici (pubblicato nel 1897) dà l'idea del come si potrebbe adattare il funzionamento elettrico ad un forno a tino e precisamente a quello del tipo Rachette, che presentiamo nella fig. 6. La suola ha foggia rettangolare a lati leggermente incurvati, formanti una conca allungata; si può far funzionare come resistenza o la suola stessa o la massa di materia che si adagia su essa. Nello schizzo si vede la disposizione per gli elettrodi, i quali sono blocchi di carbone, attaccati a stantuffi che volendo sono raffreddabili. Quando un carbone è completamente consumato, si tira indietro lo stantuffo in una posizione tale che, abbassando una paratoia, questa viene a cacciarsi tra lo stantuffo ed il carbone consumato. Ciò fatto si apre un coperchio della cassa metallica di ghisa (che contiene l'elettrodo), si sostituisce il blocco di carbone, si chiude il coperchio, si alza la paratoia e si spinge nel forno lo stantuffo, ed in questo modo essendo le varie parti in metallo, non si interrompe il passaggio della corrente durante il cambio dell'elettrodo. La suola del forno è fatta dello stesso ossido che si vuole ridurre. Quanto alla carica ed alle reazioni che avvengono, ed al getto dell'aria dagli ugelli, nulla vi è da aggiungere a quanto sappiamo che avviene nei forni soliti a combustione.

F. H. Soden di Chicago il 13 luglio 1894 chiese una patente che gli fu concessa solo il 28 settembre 1897 (U. S. A. P. n. 590673) per un apparecchio in cui il minerale di ferro od anche di altro metallo è scaldato per mezzo dell'elettricità e durante il riscaldamento è assogettato prima all'azione di vapore od aria surriscaldata poi a quella dell'idrogeno gazoso, e con questo mezzo vengono tolte le impurità dovute p. es. allo zolfo o fosforo. L'apparecchio consiste in un autoclave (rivestito di materiale refrattario) foggiato a prisma ad asse orizzontale ed a sezione retta (verticale) ottagonale un po'schiac-

ciata ai fianchi. Internamente, su una griglia posta in basso, si dispone il minerale e su questo si adatta un altro diaframma o griglia, affinchè il minerale stesso non si smuova troppo, quando dalla parte inferiore vien introdotto per un tubo (posto nella parete frontale) il vapore soprariscaldato. La massa del minerale è attraversata da tre serie di aste che l'autore dice di platino o di altre sostanze consimili (?) le quali, collegate ad una dinamo, si arroventano per resistenza e scaldano anche quindi il minerale, che così raggiunge una temperatura fra i 1200 e 1500° Farenheit. Da un tubo superiore escono i gas ed i vapori: di fianco e verso l'alto, una porta permette di aprire il diaframma superiore per la carica del minerale, il quale viene ad operazione finita scaricato dal basso, aprendo opportunamente il diaframma o griglia inferiore. Un apparecchio di questo genere non pare possa prendersi in considerazione nell'industria siderurgica.

Il 17 marzo 1898 il capitano Ernesto Stassano chiedeva al Governo italiano un attestato di privativa che gli fu rilasciato col n° 47476 nel successivo mese di aprile (uguale al E. P. n 11604 del 1898, od all'attestato svizzero n. 17523) per la riduzione dei minerali di ferro con un forno elettrico del quale diamo uno schizzo nella fig. 7. È un forno a tino la cui muratura è rivestita di lamiera di ferro; nel punto ove la sacca si unisce alla presura vi sono due elettrodi orizzontali di carbone tra cui scocca l'arco elettrico. La marcia degli elettrodi si ottiene a mano per mezzo del volantino *M* che comanda una serie di ruote d'angolo, e queste i porta-elettrodi, nei modi già noti per molti altri forni. Superiormente il forno è chiuso da un coperchio *cup and cone* comune nei forni a tino ed in prossimità di esso si hanno due aperture tubulari *e e* da cui escono i gas (*C O*) della reazione, i quali passando prima per una chiusura idraulica fatta in una cassetta *G*, si possono volendo raccogliere. La carica del forno si fa con pezzettini di 3 o 4 centimetri di lato, ottenuti frantumando mattonelle preparate comprimendo alla pressione di 150-200 kg. per cm.² una miscela di carbonato di ferro, carbone ed un po' di catrame. La quantità di carbone si valuta in ragione della ricchezza del minerale. La miscela a contatto coll'arco elettrico, viene ridotta in ferro od in acciaio a piacimento; volendo si ottengono leghe di ferro e cromo, nichel, titanio, manganese, ecc. Con 1800 ampère e 50 volt si ottiene in un'ora 30 kg. di metallo. Su queste basi si fondò una Società di capitalisti che impiantò questo forno utilizzando parte dello stabilimento della già Bonara Company Ltd. a Darfo in Lombardia. Speriamo di conoscere presto il risultato finanziario di questa operazione siderurgica.

Fig. 7.

Chiuderemo questa breve rassegna presentando il forno degli ingegneri G. Corniani e F. Bertani di S. Giovanni in Conca (Bergamo) contenuto nell'attestato di privativa italiano n. 51464 che essi chiesero il 24 aprile 1899 col titolo « Nuovo metodo diretto elettrotecnico per la produzione del ferro e dell'acciaio ». Gli autori dicono di voler trattare i minerali di ferro con carbone, e perciò preparano una miscela delle due sostanze in proporzione variabile a seconda del minerale che si tratta, e precisamente con

Kg.	357	di carbone	se il minerale è	$Fe_2 O_3$
»	317	»	»	$Fe_3 O_4$
»	463	»	»	$Fe_2 O_3, H_2 O$
»	535	»	»	$2 Fe_2 O_3, 3 H_2 O$

La miscela (fig. 8) si butta nella tramoggia *H*, da cui cade su due tratti di suola *L* ed *L'* che hanno pendenza adeguata al naturale declivio delle sabbie incandescenti. In questa parte del forno, che agisce pel calore svolto dal combustibile che brucia sulla griglia *G*, il minerale viene ridotto in spugna di ferro, avendosi la temperatura di 1250° in *L* e di 800° in *L'* ove comincia a riscaldarsi il materiale. I gaz caldi prodotti nel riverbero, passano al riscaldatore *R* formato con tubi di ferro (non essendo necessario che siano fatti con materiale refrattario perchè la temperatura non oltrepassa i 700°) e poi vanno al camino. Dal riscaldatore, l'aria calda si porta pel condotto *C*, nel riverbero ad aiutare la reazione. Ottenuta in *L* la spugna di ferro, per le aperture *A*, essa viene portata nei due forni elettrici *M*, *M* nei quali essa si affina. Nel forno elettrico il riscaldamento avviene per resistenza della massa compresa fra le serie di elettrodi *E* di carbone, nichelati per diminuirne il consumo. Da *F* escono le scorie e da *F'* il ferro affi-

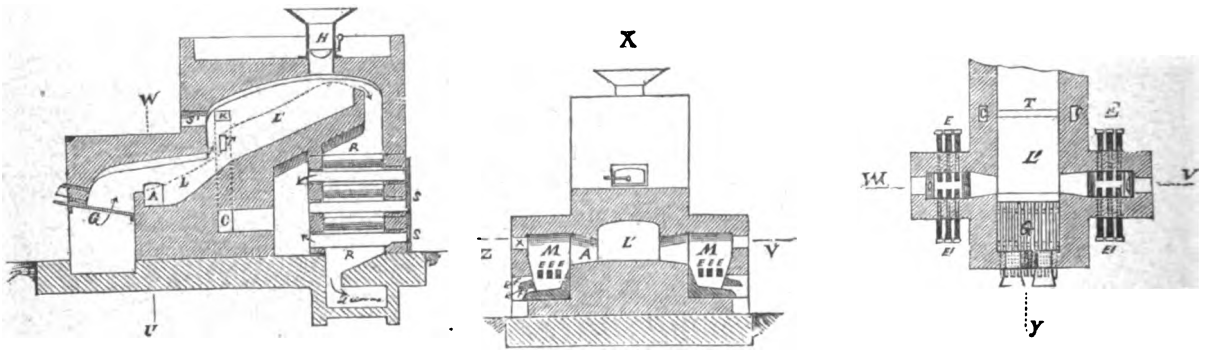



Fig. 8.

nato. Gli autori dichiarano che si ottengono da 1000 a 1500 kg. di metallo con 1000-1500 cavalli elettrici e 250-400 kg. di litantrace; la corrente conveniente è di 184000 wat con 80-100 volt.

Ricordiamo al lettore che in questo articolo non abbiamo fatta un'esposizione con ordine metallurgico, parlando prima dei forni per l'estrazione del ferro dai minerali e poi di quelli per la rifusione od altro; lo scopo nostro è stato semplicemente di presentare cronologicamente quello che ci sembrò più saliente riguardo alla elettrosiderurgia ed abbiamo poi espressamente taciuto dei mezzi per acciaiare colla cementazione, perchè gli apparecchi fin qui proposti non hanno alcun valore pratico, per quanto nessun dubbio si abbia sulla possibilità di ottenere la cementazione elettrica sulla quale si hanno le interessanti esperienze di Hillairet e Garnier pubblicate nel 1894 nell'*Engineering and Mining Journal.*

Ing. L. Belloc.

L'ELETTRICITÀ AL GIAPPONE

Telegrafia. — Esiste di già in Giappone una rete molto progredita di comunicazioni telegrafiche, e comprende anche un gran numero di piccoli villagi, molti di cui pure di pochissimi abitanti. Il numero delle linee fra le città principali ed i villagi è molto aumentato negli ultimi anni. L'anno 1897 fu avvenimento telegrafico importante la posa del sottomarino fra il Giappone e Formosa, una distanza di 868 nodi. Questa operazione fu effettuata dalla nave telegrafica giapponese « Okinowa Maru ». Il cavo comporta la trasmissione di 400 « kana » o segnali, per minuto. Questa capacità è risultata insufficiente, e si ha in progetto ora la posa di un secondo cavo.

Il prof. Crocker che ha fatto un viaggio intorno al mondo, ha scritto interessanti corrispondenze sul servizio telegrafico giapponese. Quantunque il numero delle linee telegrafiche sia già grande, il traffico su di esse aumenta circa del 20 per cento all'anno, e gli attuali mezzi essendo insufficienti a tenervi fronte, il Ministero proporrà la spesa di 75 milioni di franchi per migliorie al servizio. D'altra parte gli introiti del servizio telegrafico superano del 50 per cento le spese, nonostante la tariffa bassissima dei telegrammi; ciò è dovuto esclusivamente alla mano d'opera così a buon mercato, circa una lira al giorno, perchè invece il costo degli apparecchi è elevato. Il sistema impiegato quasi universalmente è il Morse, con apparecchi scriventi negli uffici di campagna, e sounders nelle città; la maggior parte di questi apparecchi sono di fabbricazione europea. Molte delle linee sono in *duplex*, e una sola, la Tokio-Osaka, è in *quadruplex*. Gli apparecchi stampanti e gli automatici Wheatstone sono affatto sconosciuti. Come sorgente elettrica si adoperano sempre le batterie primarie. La particolarità più rimarchevole della telegrafia giapponese consiste nell'alfabeto di 48 caratteri, combinati per mezzo dei segni Morse; se questa combinazione fosse fatta in modo razionale, facendo corrispondere i segni più semplici ai caratteri più in uso, la lingua giapponese si presterebbe molto alla trasmissione telegrafica; la semplicità di essa, il suo carattere fonetico, il fatto che il maggior numero di caratteri diminuisce il numero di lettere in ogni parola, la non necessità di lasciare spazi fra parola e parola, darebbero al codice giapponese un vantaggio sull'europeo.

Telefonia. — Reti telefoniche esistono ora a Tokio, Osaka, Kobe, Yokohama e Kioto. Fra queste, quella di Tokio raggiunge non meno di 4500 abbonati. Altre reti telefoniche saranno fra poco impiantate a Nagoya e Bakan, e diverse ancora stanno in progetto. Una linea interurbana connette Tokio e Kobe alla distanza di 600 km., toccando nel percorso Yokohama, Nagoya, Kioto e Osaka. Questa linea è a circuito metallico completo. Le comunicazioni fra gli abbonati e le centrali sono fatte per la maggior parte con fili sotterranei, coperti di piombo.

Trasmissione elettrica della forza. — Senza dubbio i trasporti di forza costituiscono la più importante applicazione dell'industria elettrica in Giappone. Montagnoso come è il paese, è molto facile ottenere forza motrice per ricavare trasmissioni elettriche. Una installazione tipica è quella di Kioto, dove l'acqua è condotta per parecchi chilometri di canale dal famoso lago Biwa. Un aggregato di 3000 HP è derivato dal lago e distribuito per illuminazione, trazione, filatura, tessitura, e varie piccole industrie, come la fabbricazione delle campane, ecc. Un altro impianto è quello della miniera di Asho, eseguito dalla casa Siemens e Halske, ed è usato per pompe, ascensori e locomozione nelle miniere. Una dozzina e più di miniere nella vicinanza sono operate dalla elettricità, e un numero altrettanto grande si trova in corso di costruzione.

L'applicazione della forza motrice elettrica per muovere officine e laboratori è molto popolare in Giappone. Le nuove gru a ponte sono tutte mosse dalla elettricità, come per esempio nell'arsenale di Osaka, nella darsena di Kawasaki e nelle acciaierie Imperiali. Considerando la enorme qnantità di forza motrice idraulica disponibile, e il prezzo del combustibile, che non è inferiore a quello in Italia, il rapido sviluppo dei trasporti di forza elettrici è facilmente giustificato.

Trazione elettrica. — La trazione elettrica in Giappone è ancora nella sua infanzia. Vi sono solamente 6 linee, di cui 3 in costruzione, e contando fra queste una che è in congiunzione con un impianto minerario.

La ragione è che le autorità locali trovano pericoloso il permesso alle rapide comunicazioni nelle vie strette, oppure sollevano obbiezioni per motivi di estetica contro le condutture aeree, mentre quelle sotterranee o ad accumulatori sono troppo costose.

Tuttavia lo sviluppo della trazione elettrica lascia molto a sperare, non solamente nelle città,

ma nelle regioni suburbane, specialmente là dove la forza motrice idraulica è disponibile. Si dice che l'americano Yerkes stia formando un sindacato, con un capitale di 10,000,000 di dollari, allo scopo di coprire il Giappone con una rete di linee aeree.

Illuminazione elettrica. — Non comprendendo un gran numero di impianti isolati di proprietà privata, vi sono oggidì circa 44 stazioni centrali di illuminazione pubblica, di cui 11 sono mosse da forza motrice idraulica, e 33 a vapore. La maggior parte si trovano in florida condizione economica, distribuendo dal 10 al 15 per cento di dividendo sul capitale impiegato, e nel caso di una stazione idraulica, anche il 25 per cento.

Un difetto di quasi tutte le stazioni elettriche giapponesi è l'abbassamento della pressione di distribuzione. A causa del prezzo elevato del carbone, gli ingegneri delle stazioni tentano di ridurre la spesa riducendo il voltaggio della linea, sino all'ultimo limite che i consumatori sono disposti a tollerare. Un altro difetto è che, a causa dell'interesse elevato dei capitali, le compagnie non si decidono facilmente a investire capitale in macchinario di riserva, così che gli impianti devono andare avanti con un margine strettissimo di capacità. Nei primi tempi la maggior parte del macchinario messo in opera era inglese, come la dinamo Victoria-Brush, la Hopkinson, e l'alternatore Mordey; ultimamente però le macchine americane hanno preso il sopravvento sul mercato.

Illuminazione dei treni. — L'illuminazione dei treni ferroviari costituisce uno dei rami più importanti di applicazione dell'elettricità in Giappone. I sistemi preferiti sono quelli in cui l'elettricità viene generata da una dinamo posta sul treno stesso. Alcune compagnie ferroviarie fanno anche esperimenti di illuminazione ad accumulatori.

Ancora sulle applicazioni degli accumulatori

Nel penultimo numero dell'*Elettricista* sotto la rubrica: « A proposito di alcune convenienti applicazioni degli accumulatori » trovo accennati due casi d'impianti in cui l'accumulatore elettrico ha ricevuto applicazioni vantaggiose, le quali dimostrano come quest'apparecchio potrebbe rendere immensi servigi all'industria, se la prevenzione contro il suo uso non fosse tanto forte quanto ingiustificata. Io pure ebbi occasione di fare parecchie applicazioni cogli accumulatori Hagen della Ditta Hensemberger di Monza, ed amo portarli alla conoscenza di chi si interessa, per i reali vantaggi ottenuti.

Primo caso. — La Ditta Edoardo Colombo tiene un filatoio di seta ad Alserio presso Erba, ove la turbina idraulica che anima parte dello stabilimento, è separata dallo stabilimento stesso da una pubblica strada. La turbina è ad asse verticale e trasmetteva il moto con una serie di cinque coppie d'ingranaggi ed altrettanti alberi, di cui uno attraversava la strada sotto terra. La perdita di forza in tale impianto era fortissima, tanto che nelle stagioni di massima magra delle acque della roggia, la forza diveniva insufficiente e doveva venire in aiuto la macchina a vapore che serviva per l'illuminazione elettrica dello stabilimento. Incaricato di studiare la cosa, ecco come la risolsi. — Una puleggia posta sull'albero verticale della turbina comanda con una cinta semincrociata, una dinamo ad albero orizzontale, la quale lavora continuamente giorno e notte a caricare una batteria di accumulatori Hagen. Dal quadro di distribuzione munito di congiuntore-disgiuntore automatico e dei sommatori di carica e scarica, partono i fili che, attraversando la strada al 2° piano, animano un motore elettrico in relazione con un albero orizzontale posto lungo il salone del 2° piano. Da questo albero si dà moto con altrettante cinte semincrociate a quattro alberi verticali, già esistenti, che azionano ciascuno quattro lunghe macchine da torcitoio, una per ciascheduno dei quattro piani di cui consta il fabbricato. Totale 16 macchine.

L'impianto funziona da circa due anni; non solo la forza non si è più verificata insufficiente; ma al quadro venne allacciata anche la rete dell'illuminazione elettrica. Questa ora è alimentata dal nuovo impianto, mentre prima si doveva fare colla motrice a vapore; venne così soppressa anche la spesa annuale di carbone necessaria a 150 lampadine ad incandescenza. Il proprietario che è molto soddisfatto e che può essere interrogato per i dettagli, mi assicurava pochi giorni fa, che la batteria degli accumulatori si mantiene carica; di guisa che alla domenica, quando, essendo fermi i lavori, si fa la sopracarica della batteria per assicurarsi del suo stato, poche ore bastando ad ottenere l'ebullizione completa di tutti gli ele-

menti, tanto che egli ha intenzione d'aumentare le macchine operatrici.

I vantaggi ottenuti da tale impianto di accumulatori sono come si vede importantissimi; essi però potevansi facilmente prevedere, trattandosi di utilizzare intensivamente una forza motrice idraulica, la cui spesa, come si sa, è costante.

Secondo caso. — Ora accennerò ad altro caso in cui la forza motrice è data da un motore a gaz ed i risultati sono anche più interessanti perchè hanno superato le previsioni. La ditta A. Pozzi — disegni per tessuti — di Milano, tiene un motore a gaz Otto di 4 cavalli per animare le macchine della propria industria. Siccome raramente queste macchine sono tutte in funzione contemporaneamente, così, come si sa, il rendimento del motore a gaz era disastroso. Il signor Pozzi mi invitò a fargli un impiantino d'illuminazione elettrica anche per utilizzar meglio il motore. Studiata che ebbi la situazione lo persuasi a fare un impianto con accumulatori. Il motore a gaz consumava in media metri cubi 2 $^1/_2$ di gaz all'ora, cioè mc. 50 in due giorni di lavoro di 10 ore l'uno. Ora che venne fatto l'impianto il motore a gaz funziona intensivamente per circa mezza giornata, dando moto allo stabilimento e caricando la batteria di accumulatori; consuma circa mc. 3 $^1|_2$ all'ora, per cui mc. 18-20 in totale e poi per una giornata e mezza l'istessa dinamo alimentata da detti accumulatori Hagen, funziona da motore, animando le macchine operatrici in servizio. L'accumulatore fornisce anche l'illuminazione necessaria.

L'impianto funziona regolarmente da oltre sei mesi, realizzando così un'economia di consumo del 60 per cento e un servizio meno gravoso, perchè il motore a gaz andando un giorno sì, un giorno no, occorre meno sorveglianza, il motore elettrico non richiedendo alcuna cura. Invernando, i periodi di carica dovranno essere prolungati, perchè l'illuminazione assorbe sempre più corrente; ma ciò ha riscontro in un maggior consumo anche negli altri anni. L'economia constatata riesce più evidente quando si pensa che una dinamo bobinata per carica degli accumulatori, non è neppure un motore elettrico di buon rendimento; tanto che il signor Pozzi soddisfatto dei risultati ottenuti, ora pensa a munire ciascuna macchina operatrice di speciale motore elettrico: cosa che, rendendo indipendenti le macchine, permette di collocarle nel modo e nel luogo più opportuno.

G. Mantica.

TELEFONIA INTERNAZIONALE

Non si attende che l'approvazione del progetto di legge sul servizio telefonico per dar corso alla convenzione già stipulata fra l'Italia e la Francia, ed impiantare le due linee Torino-Lione e Genova-Marsiglia, le quali riuniranno così la nostra futura rete telefonica con quella francese. Seguirà subito dopo la linea tra Milano e Zurigo, giacchè la Svizzera sta già impiantando linee attraverso il Gottardo per allacciare la sua rete generale con quella del Canton Ticino e per noi sarà cosa di poco momento portare una linea fino al confine di Chiasso. Si parla pure di una comunicazione diretta fra Torino e Ginevra passando per il Gran San Bernardo: ma sarà più difficile riuscire a varcare la frontiera orientale, perchè temiamo che lo spauracchio di Trento e Trieste induca il Governo austriaco a rimandare perfino le trattative preliminari.

In ogni modo tutto fa credere che ben presto anche in Italia si inizierà il servizio della telefonia internazionale: stimiamo perciò utile di accennare brevemente come esso sia organizzato e quale sviluppo abbia già preso presso le altre nazioni d'Europa.

È noto che il servizio telefonico urbano è affidato esclusivamente all'industria privata in Italia, in Danimarca, in Norvegia e in Olanda; che è esercitato simultaneamente dal Governo e da Società private in Inghilterra, Russia, Spagna, Svezia e Ungheria, con tendenza progressiva all'esercizio di Stato; e che si ha esercizio esclusivamente governativo in Austria, Baviera, Belgio, Bulgaria, Francia, Germania, Lussemburgo, Rumenia, Svizzera e Wurtemberg.

Invece per il servizio interurbano interno troviamo un esercizio promiscuo, cioè parte governativo parte privato, in Italia, Norvegia, Olanda e Svezia, ed esclusivamente governativo presso le altre nazioni.

Infine il servizio interurbano internazionale è esclusivamente riservato al Governo. In base ad un articolo aggiunto al regolamento pel servizio telegrafico internazionale nel Congresso di Berlino del 1885, le Amministrazioni telegrafiche dei vari Stati possono stipulare fra loro delle convenzioni per adibire al servizio telefonico internazionale dei fili già esistenti o per posarne di nuovi, e per stabilire la scelta degli apparati, le modalità del servizio, e la tassa rispettiva da percepire su ciascuna linea. I fili fanno capo ad un ufficio governativo e per mezzo di questo possono essere messi in comunicazione sia con cabine pubbliche annesse all' ufficio stesso, sia con la stazione centrale della rete urbana e quindi col domicilio degli abbonati di essa.

L'unità adottata, sia per la percezione delle tasse, sia per la durata delle comunicazioni, era dapprima la conversazione di cinque minuti; ma il Congresso di Parigi del 1890 l'ha ridotta a tre minuti.

La telefonia internazionale ha già fatto dei progressi notevoli, e le grandi capitali d'Europa sono quasi tutte allacciate fra loro, spesso con parecchi circuiti, e cioè Londra con Parigi; Parigi con Bruxelles, Berna e presto con Berlino; Berlino con Budapest, Vienna, Monaco, Copenhagen, Amsterdam, Bruxelles, Berna, ecc.

Ma oltre alle capitali, moltissime altre città, appartenenti a Stati diversi, sono congiunte fra di loro. Secondo le ultime statistiche, il numero delle linee telefoniche internazionali in esercizio nei vari Stati è il seguente: Austria 17, Danimarca 2, Francia 18, Germania 26, Inghilterra 3, Norvegia 2, Olanda 5, Svezia 3, Svizzera 8, Ungheria 9.

Come si vede la Germania ha il maggior numero di linee internazionali; fra le 26 in esercizio dobbiamo segnalare per importanza di lunghezza, la Berlino-Budapest di 969 km., la Berlino-Amburgo-Copenhagen di 800 km., due linee fra Berlino e Vienna di km. 662 e la Berlino-Monaco di 660 km.; ma possiamo anche aggiungere che la Germania ha altre 22 linee internazionali già in costruzione, fra cui la Berlino-Parigi che misurerà 1100 km. circa, e una nuova linea diretta fra Berlino e Copenhagen che misurerà soltanto km. 500 circa, ma che comprende il più lungo percorso sottomarino fino ad ora effettuato per le linee telefoniche: la parte già immersa fra Warnemünde e Gedsjer misura non meno di 50 km., ed è formata da un cavo a quattro conduttori, dei quali due servono per trasmissioni telegrafiche e gli altri due per il circuito telefonico. Come è noto, il cavo telefonico a 4 conduttori, posato nel 1891 fra Douvres e Calais, che serve per il doppio circuito Londra-Parigi, ha una lunghezza di quasi 38 km.

Infine, si assicura che presto si attiverà una comunicazione diretta fra Bruxelles e Londra, via Calais-Douvres, e che è in progetto la linea Budapest-Belgrado-Sofia-Costantinopoli.

Automobile "Pieper" a doppio motore

Il console generale degli Stati Uniti a Berlino, (segnaliamo la cosa a titolo d'onore e quale esempio ai nostri consoli) ha mandato al suo Governo un rapporto molto dettagliato sulla esposizione internazionale di automobili tenutasi ultimamente in quella città. Risultato immediato della esposizione è stato una considerevole vendita di automobili, di parecchi tipi essendo state vendute fino a venti riproduzioni. I compratori per servizio di città hanno dato la preferenza a quelli elettrici, i quali sono più facilmente condotti, si mettono in moto da sè, non puzzano, offrono un largo margine nelle variazioni di velocità, e sono alla portata di tutti per la facilità della manutenzione.

Fra i vari tipi esposti egli segnala un triciclo a due posti del Krieger, a pile primarie, (lastre di zinco e piastre di perossido di piombo misto a sali speciali che si sciolgono nell'acqua) che pronto alla partenza con elettrodi di ricambio per una corsa di 65 km. pesa circa kg. 170; gli omnibus che fanno già il servizio pubblico per le principali strade di Berlino, possono contenere 28 persone, e hanno due motori da 4 cavalli ciascuno e una cassa d'accumulatori posta al disotto della vettura. Questi omnibus elettrici hanno incontrato il massimo favore del pubblico berlinese, e pare che anche finanziariamente possano fare la concorrenza non solo agli omnibus a cavalli ma perfino alle tramvie a trolley.

Ma l'automobile più ammirato all'esposizione di Berlino è stato quello della compagnia Pieper di Liegi, che porta due motori, uno elettrico e l'altro a petrolio, e una batteria d'accumulatori. Il motore elettrico ha la forza di cavalli 2 1/2; quello a petrolio di cavalli 3 1/2: essi agiscono su uno stesso asse, disposto longitudinalmente alla vettura, che per mezzo di ruote coniche trasmette il movimento alle ruote posteriori, e possono agire sia insieme, sia l'uno o l'altro indipendentemente, a volontà del manovratore. Quando entrambi sono in azione, per salite o per strade pesanti, si dispone così d'una forza di 6 cavalli; ma su strade a livello e ogni volta che il lavoro richiesto è inferiore a quello prodotto dalla macchina a petrolio, il motore elettrico si cambia automaticamente in dinamo e la corrente prodotta va a caricare la batteria; lo stesso avviene nelle discese o quando si vuole arrestare la vettura. Lo scambio da motore a dinamo, o viceversa, succede sempre automaticamente, senza che vi intervenga il manovratore. Così la batteria rimane sempre carica, e nelle gite in città basta da sola a far muovere l'automobile, avendosi tutti i vantaggi di una vettura elettrica: un contatore indica sempre lo stato di carica della batteria. Questa pesa kg. 125 circa.

La vettura in complesso è molto solida ed elegante, e malgrado la presenza dei due motori, è più leggiera, sia effettivamente, sia dall'aspetto, di molti altri automobili elettrici. Il modello esposto era a due posti, e a quattro ruote con cerchioni pneumatici, e si vendeva al prezzo di lire 6000; ma le ordinazioni ricevute per riproduzioni di questo modello furono già tante, che la Compagnia Pieper non garantisce di poter fornire altre vetture prima di sei mesi.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Trasformatori a corrente costante per archi in serie. — A Hartford sono stati installati negli ultimi tempi parecchi trasformatori del tipo Elihu Thomson, atti ad alimentare degli archi a potenziale costante disposti in serie. Questi trasformatori si compongono essenzialmente di un nucleo magnetico immerso in un recipiente d'olio e circondato da una o più spirali primarie fuse e da una o più spirali secondarie mobili lungo il nucleo e fissate alle estremità di leve, provviste di contrappesi regolabili i quali equilibrano la forza di repulsione, che si esercita fra le spirali a corrente normale; mentre, quando la corrente aumenta, cresce la distanza fra le spirali e quindi il disperdimento magnetico e si riduce la f. e. m. nel secondario. Con questi trasformatori si è ottenuta una corrente costante dal pieno carico fino ad un terzo del carico con una diminuzione relativamente lieve del rendimento da 0,96 a 0.90 ma con una notevole diminuzione del fattore di potenza da 0,78 a circa 0.3.

Per questo motivo l'applicazione del trasformatore è pratica soltanto quando non è troppo grande la variazione del carico. I trasformatori usati a Hartford servono per circuiti di cinquanta e di cento archi; quelli da cento archi sono forniti di due spirali primarie e di due secondarie che alimentano due circuiti separati.

Il microfono nell'orologeria. — Rileviamo dai « Rendiconti dell'Accademia delle Scienze » un procedimento adottato da A. Berget per la registrazione del movimento dei cronometri e degli orologi mediante il microfono.

Sopra il cronometro od orologio da esaminare è posto un microfono Hughes a carbone verticale molto leggero messo in serie con una pila ed un telefono.

Sulla membrana di questo è fissato un secondo microfono a quattro carboni in serie con quattro elementi ed un secondo ricevitore telefonico, la cui lamina vibrante porta un contatto lamellare in platino posto di contro ad una punta di carbone.

Sotto le vibrazioni della lamina, si producono fra il contatto di platino e la punta di carbone una serie di rotture e di ristabilimenti di contatto che vengono iscritti su uno dei soliti cilindri giranti riproducendosi così graficamente i battiti dell'orologio.

L'esame dei cronometri con questo sistema ha parecchi vantaggi sopprimendosi gli errori perso-

nali permettendosi, con precisione matematica, la comparazione mediante il metodo delle coincidenze e potendo inoltre servire a regolare contemporaneamente più orologi.

Nuovi automobili elettrici. — Fra gli automobili che figuravano nella recente esposizione di Berlino fu specialmente notato un triciclo a due posti della casa Krüger, caratteristico tanto per la sua costruzione quanto per la speciale batteria adottata.

Questa consiste di dodici elementi con tre piastre positive e quattro negative ciascuno: le positive sono griglie di piombo, riempite di perossido ed imbevute di acido solforico; le negative sono piastre di zinco. Le piastre positive sono mutate dopo ogni scarica, e il collegamento fra le piastre è ottenuto con la chiusura del coperchio, provvisto di speciali contatti. Quando la batteria non funziona, per evitare il consumo dello zinco, si vuota il liquido in un vaso comunicante che può essere opportunamente sollevato e abbassato; essendo la piastra positiva imbevuta di acido solforico basta riempire la batteria di acqua. Il veicolo visto di fianco rassomiglia ad una bicicletta da signora: gli assi delle due ruote posteriori sono montati su due telai, che si collegano fra loro posteriormente ed anteriormente alla forchetta dello sterzo. Nello spazio fra le due ruote è disposto il cassetto con la batteria e col motore, sostenuto da molle distinte da quelle che sopportano il sedile. Il motore, di 3|4 di cavallo, con avvolgimento compound trasmette mediante catena il movimento alle due ruote. Il veicolo con la batteria caricata e col motore pesa appena 170 kg. e può percorrere circa 60 km.

Un'altra vettura, della quale parliamo anche in altra parte del giornale e che richiamava specialmente l'attenzione dei visitatori, era quella a quattro ruote esposta dalla fabbrica Pieper di Liegi, e provvista di un motore a benzina di 3 cavalli e 1|2 per la marcia normale su strade piane e di un elettromotore di 2 cavalli e 1|2 con corrispondente batteria per l'avviamento e per aiutare il motore a benzina nelle forti pendenze.

Quando la vettura non assorbe tutta l'energia fornita dal motore a benzina, l'elettromotore può esser fatto agire come dinamo per caricare la batteria; egualmente nelle fermate, togliendo mediante un disinnesto l'accoppiamento delle ruote posteriori con l'asse motore. Il motore a benzina disposto sul davanti della vettura e l'elettromotore disposto nel mezzo sono solidamente accoppiati ad un asse normale agli assi delle ruote, a cui è trasmesso il movimento mediante un ruotismo differenziale. La batteria che pesa 125 kg., è posta sotto il sedile e può essere rimossa dal didietro della vettura. Il peso della vettura è di circa 400 chilogrammi, la velocità di 25 a 30 km. su strada piana e di 12 km. su salite fino al 12 0|0.

I motori elettrici sulle navi da guerra americane. — I rapporti dei capi della marina americana, da cui dipendono i servizi elettrici a bordo delle navi, sono in generale poco favorevoli ad un uso troppo esteso della elettricità. In particolare l'ammiraglio Melville, ingegnere capo della marina americana, ritiene che lo svantaggio del maggior tonnellaggio e del maggior spazio richiesto dalle generatrici e dai motori elettrici non sia compensato dalla maggiore facilità di comando di questi e dal risparmio delle lunghe condutture di vapore sopratutto nel caso in cui le macchine ausiliarie da far agire non sono troppo lontane dai motori principali della nave.

L'ammiraglio Ilichborn, capo delle costruzioni navali, ritiene che i motori elettrici siano economici soltanto quando devono fornire energia ad intervalli, perchè in questo caso le generatrici non devono essere commisurate alla potenza massima totale dei motori. L'editore dell'*El. World* nel commentare questi rapporti vi rileva alcune inesattezze e ritiene che l'ingiusto apprezzamento dei vantaggi che presenta un largo uso della elettricità per le macchine ausiliarie di bordo sia in gran parte dovuto alla cattiva organizzazione dei servizi elettrici della marina americana, i quali sono frazionati fra i diversi dipartimenti, i cui capi non hanno generalmente competenza speciale in elettrotecnica.

Nuove disposizioni di motori per corrente monofase avviabili sotto carico (Brevetti della Thomson Houston C.). — Una prima disposizione riguarda il modo di collegamento di un motore trifase ad un circuito monofase: due estremità dell'avvolgimento trifase sono collegate direttamente ai due conduttori del circuito e la terza è collegata ad uno dei conduttori attraverso una resistenza induttiva e all'altro attraverso una capacità, che modificano la fase della corrente negli avvolgimenti del motore. Quando il motore ha raggiunto la velocità normale, si può aprire il commutatore, che dà passaggio alla corrente per la terza estremità dell'avvolgimento e il motore agirà come un motore monofase; oppure, se non v'è pericolo a lasciare in circuito le disposizioni che modificano la fase della corrente, si mantiene chiuso il commutatore, e il motore continua ad agire come un motore polifase; la reazione del motore ridurrà l'aumento di potenziale, dovuta alle disposizioni che modificano la fase della corrente.

Un'altra disposizione riguarda un motore con due avvolgimenti induttori spostati l'uno rispetto all'altro di un angolo di 120 gradi, alimentati in serie dalla corrente monofase, e di cui l'uno può

esser posto in corto circuito attraverso una resistenza regolabile. Questa resistenza agisce come organo di variazione di fase per l'avvolgimento relativo, il quale è percorso da una corrente che è la risultante della corrente principale e di quelle indotte rispettivamente dalla corrente che percorre l'altro avvolgimento e della corrente dell'armatura. Le forze magnetomotrici che ne risultano, aventi una differenza di fase approssimativamente uguale ad un terzo di periodo, produrranno la rotazione dell'armatura.

Cura elettrochimica della gotta. — Il dottor Guillon procedè ad alcune prove di trattamento elettrico della podagra le quali hanno dato risultati rimarchevoli talchè sembra che questo mezzo terapeutico entrerà ben presto nell'uso pratico per la cura di una malattia fin'ora considerata ribelle ad ogni rimedio.

È noto che per combattere le alterazioni dei tessuti e l'eliminazione dei prodotti tossici che caratterizzano la gotta si consiglia il regime frugale, l'esercizio e il conveniente mantenimento delle funzioni cutanee al fine di diminuire la formazione dell'acido urico e degli urati.

Ora il Guillon risolve il problema con due metodi di applicazione del trattamento elettrico, prima sottoponendo i muscoli e gli organi attaccati all'azione di correnti continue di grande intensità, ciò che provoca un aumento nell'espirazione dell'acido carbonico ed un aumento dei prodotti di disassimilazione.

La parte poi originale della cura elettrica Guillon è quella del trattamento elettrochimico, mediante il quale è possibile far penetrare nei tessuti in prossimità delle concrezioni uratiche un medicamento attivissimo: il litio.

Ciò si fa con procedimento elettrolitico immergendo la parte malata in un recipiente con soluzione di litio al 2 per cento addizionata con litina caustica. Si ha un trasporto di litio con la direzione della corrente dal polo positivo verso il negativo, facendo comunicare il bagno col positivo di un generatore e il negativo di questo con una parte qualsiasi del corpo.

L'intensità della corrente va graduata progressivamente da 0 fino a 150 e 200 milliampere durante ogni seduta di 20 a 30 minuti.

RIVISTA FINANZIARIA

Società per le tramvie elettriche di Terni. — Nello scorso novembre, si costituì in Roma la Società per le tramvie elettriche di Terni.

La Società ha sede in Roma e potrà essere trasferita a Terni su proposta del Consiglio.

La sua durata è fissata ad anni 60 dal 14 novembre 1899, ha un capitale di un 1,000,000 di lire, diviso in n. 4000 azioni di L. 250 ciascuna al portatore interamente sottoscritto e per tre decimi versato.

Ha per iscopo l'impianto e l'esercizio di una tramvia elettrica da Terni per la Valle del Nera, nonchè di altre imprese elettriche specialmente nel comune di Terni e le sue adiacenze.

Essa potrà compiere tutte le operazioni mobiliari ed immobiliari direttamente ed indirettamente commesse allo scopo sociale.

Il primo Consiglio d'amministrazione si compone dei signori on. Stanislao Monti Guarnieri, Arturo Lietke, Giacomo Ferretti, Mario Michela e Fausto Morani, dei quali i signori Lietke, Michela e Morani hanno accettato l'incarico nell'atto costitutivo.

Sindaci della Società sono tre effettivi e due supplenti. Gli effettivi sono stati nominati nelle persone dei signori Giovanni Spekel, Giuseppe Kaisser, Ernesto Pesaro Maurogonato, e supplenti sono i signori Giacomo Bevilacqua ed Ernesto Bottassi.

Società delle tramvie e ferrovie elettriche. — Si è costituita il 1° dicembre in Roma, la « Società delle tramvie elettriche di Roma » col capitale di L. 1,500,000, di cui furono versati tre decimi. Detto capitale è aumentabile a 10 milioni.

Il Consiglio d'amministrazione è così costituito: Presidente, conte Carlo Rasponi; Consiglieri: commendatore Fris, signori Abdank, Vittorio Diara e Gourry de Roslan.

Direttore è il sig. Roberto Cavallini, figlio del comm. Luigi.

Si dice che fra i primi progetti cui la Società porterà il suo studio sia quello della trasformazione a trazione elettrica delle linee Roma-Frascati e Roma-Ostia.

Società di costruzioni elettriche Brioschi Finzi e C. — Secondo quanto preannunciammo, il 3 dicembre si è costituita a Milano, col capitale di L. 1,700,000, che con semplice deliberazione del Consiglio potrà essere portato a due milioni e mezzo, la « Società anonima di costruzioni elettriche Brioschi Finzi e C. » con sede in Milano. La Società si propone di sviluppare l'industria di macchine elettriche già esercitata

dalla ditta Brioschi Finzi e C. che si è messa in liquidazione.

Il primo Consiglio d' amministrazione venne così composto:

Consiglieri delegati e gerenti: Finzi dott. Giorgio, Brioschi ing. Franco; Consiglieri: Melzi d' Eril conte Francesco, Leonino barone Davide, Facheris deputato avv. Giovanni, Della Torre Luigi, Pesaro ing. Carlo, Banti prof. Angelo, Castiglioni ing. Ermenegildo; Sindaci: Marelli rag. Carlo, Dell'Orto ing. Enrico, Crescio avv. Riccardo; Supplenti: Vismara ing. Arturo, Prola rag. Claudio.

Società italiana di elettricità Alioth. — Si è costituita una Società anonima sotto il titolo di « Società italiana di elettricità Alioth » per la durata di 20 anni.

Scopo della Società è l'esercizio della industria elettrica in Italia con un capitale di L. 300,000 diviso in 600 azioni di 500 lire.

Il Consiglio d'amministrazione è riuscito così composto: Baratelli avv. Giuseppe di Roma, presidente; Gausser Augusto di Milano, Alioth Rodolfo, Merian Enrico, Ehinger Alfonso di Basilea; consiglieri: Burtrhard Giulio, D'Emilio Lepetit, Calisani Pietro, sindaci.

Società anonima di elettricità « Helios ». — Questa potente Società ha stabilito recentemente una sua filiale in Italia a Napoli, sotto la direzione dell' ing. Riccardo Wahle.

La Società è costituita legalmente in Italia col capitale di 16 milioni di marchi, e si occupa della esecuzione di impianti elettrici di ogni genere ed estensione, nonchè del fornimento di qualsiasi materiale elettrico.

Società anonima di elettricità già W. Lahmeyer e C., Francoforte s|m. — Questa ditta ha istituito a Milano, Corso Venezia, 74, una filiale sotto la direzione del suo procuratore sig. A. Edoardo Egger.

Compagnie d'électricité Thomson-Houston de la Méditerranée. — La « Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée » con sede a Bruxelles, già costituitasi con un capitale di fr. 5,000,000, ha nominato a suo rappresentante in Italia il sig. Vittorio Diara fu Paolo, Milano, piazza Castello, n. 5. La parte del capitale sociale destinato alle operazioni in Italia, per ora, è di fr. 500,000.

La Compagnia ha per oggetto la fabbricazione, la compera, vendita, impiego ed esercizio di apparecchi e macchine del sistema Thomson-Houston o qualsiasi altro sistema, producente od utilizzante l'energia elettrica sotto qualsiasi forma, specialmente per la trazione, illuminazione, trasmissione di forza, l'elettrochimica, l'industria mineraria e metallurgica — creare ed esercire imprese di trasmissione di forza e di illuminazione coll'elettricità od altrimenti — costruire, trasformare, esercire e comperare tramways e strade ferrate a trazione elettrica od altro — interessarsi in dette imprese, fondare, acquistare ed esercire stabilimenti che possano concorrere al suo scopo o facilitarlo.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. — —
Id. Italiana Gas (Torino)	» — —
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» — —
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» — —
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 830 —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 215. —
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 400 —
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510.00
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 721. —
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —
Società Generale Illuminaz. (Napoli	L. 155. —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 397. —
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 219. —
Id. Miniere di Montecatini	» 298. —
Id. Carburo italiano	» 500. —
Id. Carburo piemontese	» 276. —
Id. Forni elettrici	» 148. —
Id. Acciaierie Terni	» 1585. —
Id. Cruto	» 300. —
Id. Elettricità Alta Italia	» — —
Id. Tecnomasio Italiano	» 115. —

28 dicembre 1899.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 dicembre 1899.

Rame (in pani)	Ls. 77.10.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 78.10.0
Id. (in fogli)	» 85.00.0
Id. (rotondo)	» 85.00.0
Stagno (in pani)	» 127 00.0
Id. (in verghette	» 129.00.0
Zinco (in pani)	» 20 00 0
Id. (in fogli	» 25.00.0

Londra, 20 dicembre 1899.

Ferro (ordinario)	Sc. 167. 6
Id. (Best)	» 177. 6
Id. Best-Best)	» 197. 6
Id. (angolare)	» 167. 6
Ferro (lamiere)	Sc. 175. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 205. —
Ghisa (Scozia)	» 78. 6
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 72. —

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 dicembre 1899.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 41 —	a	42 —
Newcastle Hasting	» 39 50	a	40 —
Storeys' Rushy-Park)	» 38. —	a	39. —
Best - Ellfield	» 33. —	a	33.50

Carboni da gas.

Hobburn Main coal	L. 34. —	a	34.75
Newpelton	» 34. —	a	34.75
Qualità secondarie	» 33. —	a	33.75

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 2 luglio al 2 agosto 1899

Presso l'Amministrazione dell' ELETTRICISTA si trova un ufficio speciale per richieste di qualsiasi Brevetto o Marchio di fabbrica, per ricerche, copie, disegni, ecc.

Campus — Napoli — 20 marzo 1899 — Cartuccia elettrica, tipo Campus — per anni 1 — 112.87 — 11 agosto.

Detto — 20 marzo 1899 — fucile elettrico, tipo Campus — per anni 1 — 112.88 — 11 agosto.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Parigi — 27 dicembre 1898 — Chapeau pour lampes à arc électriques enfermé — per anni 6 — 112.120 — 14 agosto.

Detta — 27 dicembre 1898 — Perfectionnements aux lampes à arc électrique — per anni 6 — 112.121 — 16 agosto.

Detta — Id. — Id. — per anni 6 — 112.122 — 16 agosto.

Detta — Id. — Perfectionnements aux lampes à arc électrique en vase clos — per anni 6 — 112.123 — 16 agosto.

Detta — Bruxelles et Paris — 28 marzo 1899 — Perfectionnements apportés aux trolleys pour prise de courant aérienne — per anni 6 — 112.142 — 19 agosto.

Detta — 28 marzo 1899 — Perfectionnements au système de commande continue des trains — Per anni 6 — 112.144 — 19 agosto.

Detta — 23 maggio 1899 — Nouveaux procédés de freinage des voitures électriques — per anni 6 — 112.157 — 24 agosto.

Detta — 28 marzo 1899 — Distribution de courants polyphases et monophases (séparés ou simultanés) au moyen d'appareils monophases — per anni 6 — 112.141 — 19 agosto.

Detta — 28 marzo 1899 — Système de mesure pour indiquer la frequence des courants électriques alternatifs — per anni 6 — 112.143 — 19 agosto.

Detta — 2 maggio 1899 — Système de distribution électrique par courants polyphases — per anni 6 — 112.147 — 19 agosto.

Detta — 2 maggio 1899 — Perfectionnements dans la construction des compteurs à maximum — per anni 6 — 112.148 — 19 agosto.

Detta — 4 maggio 1899 — Perfectionnements apportés aux redresseurs de courants alternatifs — per anni 6 — 112.149 — 19 agosto.

Detta — 23 maggio 1899 — Garnitures isolantes pour appareils électriques et procédés pour leur fabbrication — per anni 6 — 112.156 — 24 agosto.

Detta — 23 maggio 1899 — Perfectionnements aux systèmes de réglage des moteurs électriques — per anni 6 — 112.161 — 24 agosto.

Detta — 23 maggio 1899 — Perfectionnements aux appareils de sécurité pour machines électriques — per anni 6 — 112.162 — 24 agosto.

Detta — 16 maggio 1899 — Nouvelle forme de lampe à incandescence — per anni 6 — 112.155 — 24 agosto.

Detta — 23 maggio 1899 — Perfectionnements aux lampes à arc électriques — per anni 6 — 112.158 — 24 agosto.

Detta — 8 giugno 1899 — Nouvel éclairage éléctrique à incandescence — per anni 6 — 112.169 — 24 agosto.

Leonardi ing. e **Stassano** ing. — Roma — 29 marzo 1899 — Apparecchi per la regolazione e carica di vetture elettriche ad accumulatori — per anni 1 — 112.183 — 28 agosto.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & C.° — Norimberga (Germania) — 6 luglio 1899 — Couplage pour voies à traction électrique avec conducteurs sectionnés et relais — per anni 6 — 112.194 — 29 agosto.

Déri — Vienna — 22 giugno 1899 — Convertisseur de courant alternatif en courant continu avec les bornes disposées dans l'enroulement fixe — per anni 6 — 112.174 — 26 agosto.

Karmin ing. — Vienna — 25 giugno 1899 — Dispositifs de circuits dans les enroulement de machines dynamos pour obtenir deux courants tournants — per anni 6 — 112.176 — 26 agosto.

Detto — 25 giugno 1899 — Perfectionnements dans le couplage des enroulements des dynamos, pour dédoubler la tension du courant continu, ou pour maintenir le point neutre de la tension de courant a champ tournant, lorsque l'on a recueillir simultanément du courant à champ tournant — per anni 6 — 112.177 — 26 agosto.

Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité — Parigi — 17 aprile 1899 — Perfectionnements apportés aux transformateurs redresseurs — per anni 6 — 112.187 — 28 agosto.

Gent — Brockley et **Jevons** — Arden (Inghilterra) — 6 luglio 1899 — Forma nuova o perfezionata per fondere le piastre per le batterie secondarie — per anni 1 — 112.195 — 29 agosto.

Arnò ing. prof. — Milano — 27 giugno 1899 — Procedimento per l'impiego simultaneo dell'elettro-dinamometro come wattometro e fasometro in impianti polifasi — per anni 6 — 113.11 — 22 settembre.

Schoop — Vildegg (Svizzera) — 15 luglio 1899 — Appareil galvanique — per anni 6 — 113.22 — 25 settembre.

Cerebotani dottore — Monaco (Baviera) et **Silbermann** — Berlino — 22 luglio 1899 — Relais perfectionné — per anni 1 — 113.27 — 25 settembre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Parigi — 7 marzo 1899 — Perfectionnements dans les méthodes d'établissement ou rupture des circuits à haut potentiel — per anni 6 — 113.51 — 5 ottobre.

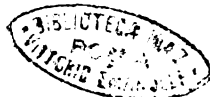
Detta — 27 giugno 1899 — Perfectionnnements aux interrupteurs de circuits électriques — per anni 6 — 113.55 — 5 ottobre.

Detta — 27 giugno 1899 — Perfectionnements aux interrupteurs automatiques de circuits — per anni 6 — 113.56 — 5 ottobre.

Belloni — Milano — 1° luglio 1899 — Perfezionamenti nella costruzione delle macchine elettriche — per anni 3 — 113.57 — 5 ottobre.

BIBLIOGRAFIA

A. Blondel — *Transmissions électrique d'energie* (De l'utilité publique des) Extrait des *Annales des Ponts e Chaussées*, 1. trimestre 1898.

In forma semplice e direi quasi popolare, il Blondel si occupa in questa pubblicazione del valore economico della trasmissione elettrica dell'energia. Egli raduna in queste pagine una quantità grandissima di dati statistici riferentisi a queste applicazioni dell'elettricità, fa rilevare con dati precisi l'enorme sviluppo di queste negli ultimi anni, nelle applicazioni alla illuminazione, al trasporto di forza motrice, e alle industrie elettrochimiche: e ciò che è più importante, corrobora

questi dati con cifre riferentisi ai prezzi dell'energia sviluppata coi diversi metodi, ed al costo degli impianti. Dimostra con esse cifre quale sia il raggio entro cui vi è sempre convenienza economica nel trasporto elettrico dell'energia, ed in quali casi si imponga per la comodità e le facilità con cui viene eseguito. Accenna come con tale trasformazione possano venir utilizzate sorgenti grandissime di energia, quali le miniere di combustibili poveri ed i gas degli alti forni, che altrimenti non potrebbero avere una rimunerativa utilizzazione industriale. Termina infine con quadri statistici completi di queste trasmissioni per i diversi paesi.

Francis Jehl — *The manufacture of carbons for electric lighting and other purposes.* Londra, 1899.

Il libro che l'autore presenta come *manuale pratico* è una raccolta di cognizioni che l'A. acquistò in pratica. E veramente, dopo un cenno storico non molto completo, egli presenta le sole macchine di Braun e di Pemsel, e qualche forno di cui dà la descrizione. A ciò aggiunge il calcolo preventivo per l'impianto di una fabbrica di carbone cogli apparecchi descritti, e le spese di esercizio.

Nel volume edito elegantemente con numerose incisioni non abbiamo riscontrato molti processi conosciuti, nè si fa menzione della fabbricazione del carbone per lampade ad incandescenza.

Charles Protens Steinmetz — *Wechselstrom enscheinungen* (Theorie und Berechnung der). Traduzione dall'inglese. Berlino, *Reuiher und Reichard*, 1° fascicolo.

Questa traduzione certamente riuscirà graditissima a chi, poco pratico della lingua inglese, desideri conoscere ed approfondire il trattato dello Steinmetz. Il 1° fascicolo si occupa dello svolgimento dei diversi metodi di ricerca e della trattazione dei fenomeni delle correnti alternate; mentre nel 2°, molto più voluminoso, si occuperà specialmente della teoria degli apparecchi a correnti alternative. Questa edizione tedesca è una ottima traduzione della seconda inglese per quanto vi sia stato inserito quasi tutto il materiale che sarà aggiunto alla terza edizione inglese di prossima pubblicazione.

Sebbene si supponga nel lettore una certa cultura della tecnica di queste correnti, pure l'A. ha cercato di renderlo più agevole che fosse possibile.

In questo 1° fascicolo, chiarissima e ben sviluppata è la rappresentazione grafica delle loro grandezze caratteristiche, ed interessantissima è la trattazione col metodo degli immaginari dei fenomeni di esse correnti.

Si può dire che e per le definizioni e le denominazioni delle grandezze e per la trattazione simbolica dei fenomeni, questo libro completa e sviluppa le idee espresse dall' A. intorno a questo argomento nell'ultimo congresso internazionale di Chicago.

Prof Rinaldo Ferrini. — *Scaldamento e ventilazione degli ambienti abitati.* Hoepli, 1900.

Il pregevole manuale Hoepli redatto dal Ferrini sullo scaldamento e ventilazione ha avuto una 2ª edizione nella quale l'autore ha introdotto diversi miglioramenti.

Ing. Egidio Garuffa. — *Il costruttore di macchine.* Hoepli, 1900.

È la seconda edizione di questa laboriosa opera che ha edito l'Hoepli. Il libro di circa 300 pagine con 1482 figure è stato riordinato dall'autore.

Ing. Michele Ferrero. — *La Locomotiva.* S. Lattes e C., Torino, 1900.

È una descrizione popolare della locomotiva, scritta con eleganza di stile e con molta chiarezza. La descrizione è accompagnata da varie figure e da una bella tavola scomponibile rapprensentante la locomotiva.

CRONACA E VARIETÀ.

Linee telefoniche interurbane in Italia. — Il 21 dicembre pp. l'on. Di San Giuliano, Ministro delle poste e dei telegrafi, ha firmato il decreto che concede ad una impresa privata l'impianto e l'esercizio delle reti telefoniche urbane di Arezzo, Pistoia e Prato come pure delle linee telefoniche interurbane tra Firenze e Prato, Firenze e Pistoia, Firenze e Arezzo, Firenze e Siena, Firenze e Pisa, con diramazioni a Lucca ed a Livorno, Lucca e Viareggio, Lucca e Pistoia.

Le reti e linee concesse dovranno essere attivate ed aperte al pubblico entro quindici mesi da oggi.

La concessione è fatta per 25 anni, dopo i quali l'intero impianto andrà senza indennità di sorta in proprietà dello Stato; esso però può essere riscattato dallo Stato in qualunque tempo, previo avviso di sei mesi a condizioni eque e convenienti per lo Stato, condizioni già concordate con l'impresa suddetta.

Noi facciamo plauso all'opera dell'on. Ministro, la quale tende a dare anche all'Italia quel posto che, in fatto di telefonia, le si compete. Dal 1892 in poi, da che cioè fu emanata la legge sull'impianto e l'esercizio dei telefoni, nessun Ministro aveva saputo applicarla, per mancanza di criterio da parte del Governo sul servizio che doveva esser riserbato allo Stato e per le incertezze nelle quali si volevano porre i concessionari.

C'è voluta l'energia dell'on. Di San Giuliano per stabilire nettamente l'azione che in questo servizio deve avere lo Stato da quello che può essere affidato all'industria privata, ad incremento dell'industria paesana in sè ed a beneficio dei cittadini finora rimasti privi, per la debolezza dei vari Ministri succedutisi alle Poste ed ai Telegrafi, di un mezzo potente ed efficace di comunicazione quale è il telefono.

Notevoli progressi dell'industria nazionale. — Siamo lieti di poter constatare ancora una volta che la nostra industria, in concorrenza con quella straniera, ottiene vittorie molto lusinghiere.

La « Hamilton Electric Light and Cataract Power Co. Limited of Hamilton « (Ontario-Canadà) volendo ampliare la sua centrale idroelettrica di Hamilton, installando due nuove turbine da 3000 cavalli ciascuna, e riconoscendo le difficoltà gravi che si presentano nella costruzione di macchine idrauliche di grandi potenze, incaricò un suo ingegnere di compiere un giro per i principali impianti idroelettrici americani ed europei e per le più importanti case costruttrici di motori idraulici.

Dopo circa sei mesi di studi e di confronti la commissione fu data alla casa « Riva e Monneret » di Milano, autrice degli splendidi impianti idraulici di Paderno e Vizzola.

Le turbine sono per una caduta di m. 78, sono del tipo centripeto ad asse orizzontale e funzionano a 286 giri con un'aspirazione di circa m. 5. Ciascuna sarà munita di un regolatore automatico a servo-motore idraulico.

Abbiamo creduto nostro dovere segnalare un simile fatto poichè crediamo sia la prima volta che l'industria nostra riesce ad esportare verso il paese più progredito nella meccanica, dei motori di tanta importanza, mentre è notissimo che gli americani del Nord esportano da anni delle loro turbine in Europa decantandone la loro efficacia.

La trazione elettrica sulle Ferrovie Nord-Milano. — La Società delle ferrovie Nord-Milano ha acquistato dalla Società per l'illuminazione elettrica di Chiavenna la presa d'acqua dal torrente Liro, mediante la quale la Nord-Milano si propone di attuare il suo progetto di una derivazione d'acqua, per avere la forza di 3000 e più cavalli. Questa forza verrebbe trasportata a Como, per la trazione elettrica delle linee di sua proprietà, e di là distribuita.

Il canale di distribuzione dell'acqua comincerebbe al disoprà della derivazione dell'acqua della Società elettrica di Chiavenna, la quale dovrebbe quindi abbandonare le sue officine: dopo un percorso di circa 2 chilometri, verrebbe formato un salto di più di 200 metri al principio della frazione di Bette.

La Nord-Milano si è obbligata a costruire, consegnare funzionante alla Società elettrica di Chiavenna un'altra officina, e di dare, a modico prezzo, i cavalli di forza esuberanti.

La Nord-Milano ha preso tempo 4 anni per eseguire il suo progetto: durante questo tempo gli esperimenti pratici della trazione elettrica sulle linee Chiavenna-Colico e Sondrio-Lecco saranno un fatto compiuto.

Ferrovia elettrica Varese-Luino. — Con R. Decreto pubblicato il 20 dicembre p. p. è stata approvata e resa esecutiva la convenzione stipulata tra il Governo e la Società anonima delle tramvie e ferrovie elettriche Varesine, per la concessione della costruzione e dell'esercizio di una ferrovia elettrica da Bettola di Varese a Luino.

I lavori per la costruzione della linea saranno incominciati in questo mese sul primo tronco da Varese a Cunardo.

Si ritiene che la linea possa andare in esercizio entro l'anno corrente.

Tramvia elettrica Alessandria-Valenza. — La « Société des Chemins de fer vicinaux italiens » ha assunto l'impianto e l'esercizio della linea tramviaria elettrica Alessandria per Valle S Bernardo, Montecastello, Bassignana a Valenza.

Ferrovia elettrica Lagonegro-Castrovillari. — L'ing. Municchi ha redatto il progetto. Ora sono attesi i concorsi del Governo, della Provincia e dei Comuni interessati nella spesa dell'impianto, perchè i voti di quelle popolazioni vengano esauditi.

Telegrafia senza fili sulle Alpi. — Da alcuni esperimenti di telegrafia Marconi or non è molto eseguiti fra Chamounix e il monte Bianco, gli esperimentatori signori Lecarme hanno potuto rilevare: che le nubi interposte fra le due località non impedirono la segnalazione; che l'elettricità atmosferica non produsse un'azione capace di nuocere praticamente alla telegrafia; che l'impianto elettrico di Chamounix, il quale fornisce l'illuminazione con correnti trifasiche a 2500 volt, agiva con intensità sugli apparecchi, talchè durante la marcia degli alternatori a Chamounix era impossibile corrispondere col monte Bianco.

Queste osservazioni furono comunicate all'Accademia delle Scienze di Parigi.

Le gare nautiche e il telegrafo Marconi. — Un'applicazione originale della telegrafia senza fili, di cui hanno fatto cenno anche i giornali quotidiani, ha avuto luogo lo scorso ottobre al lago di Sandy Hook a New-York per la gara di corsa fra il yacht inglese *Samrok* e quello americano *Columbia*, in cui il telegrafo Marconi venne adoperato per comunicare istantaneamente ai giornali le fasi della corsa.

Il ricevitore Marconi era installato sulla passarella dello steamer del cavo commerciale Mackay-Bennett e l'ufficio telegrafico sn questo era pure collegato al cavo transatlantico per modo che le notizie venivano contemporaneamente trasmesse in Europa e a New-York non appena il piroscafo che seguiva la corsa, munito dell'apparato trasmettitore Marconi, comunicava allo steamer Mackay-Bennett le peripezie della gara.

Il Marconi stesso dirigeva le operazioni telegrafiche, il cui successo fu completo.

Impianto elettrico a Racconigi. — Il Consiglio comunale di Racconigi ha approvato la prosecuzione delle trattative colla Ditta Ganz e C. dl Budapest, per l'impianto della illuminazione elettrica ai privati in quel Comune.

Esposizione di automobili a Dover. — Le autorità municipali della città di Dover stanno organizzando una Esposizione di automobili, che sarà tenuta a Dover dal 19 al 21 settembre p. v., nel medesimo tempo del Congresso dell'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze.

Questo Congresso riunirà tutte le celebrità scientifiche del Regno Unito ed un gran numero di delegati stranieri. Gli espositori d'automobili a Dover saranno dunque particolarmente avvantaggiati dal fatto stesso della grande pubblicità, che richiamerà a Dover moltissimi visitatori.

I veicoli da esporre devono essere spediti all'Esposizione pel 17 settembre.

L'Esposizione sarà aperta ufficialmente il giorno 19 e in questa occasione si organizzerà un corteo sulla pista. Nei giorni seguenti si terrà un concorso a premi: il giudizio della Commissione si riferirà alla perfezione del meccanismo motore, alla novità del modello, all'economia di combustibile e alla velocità.

I raggi Roentgen per la riproduzione di disegni. — Leggiamo nell'*Electrical Engineer* che il sig. Kolle ha immaginato un metodo di utilizzazione dei raggi X per la riproduzione di stampe, disegni, ecc.

A tal fine si prende un certo numero, p. e. 100 fogli di carta sensibile sovrapponendovi l'originale da copiarsi e si fa attraversare il tutto dai raggi per venti secondi in capo ai quali tutti i fogli sono impressionati e non resta che sviluppare e fissare la riproduzione che può estendersi ad un numero infinito di copie in brevissimo tempo.

Distribuzione di elettricità in Germania. — Secondo una statistica assai dettagliata della *Electrotechnische Zeitschrift* sugli impianti elettrici in Germania fino al 1° marzo u. s., risulta che tutte le città con oltre 100 mila abitanti possiedono una stazione centrale di distribuzione, e che il 73 per cento delle città fra i 50 mila e 100 abitanti ne sono pure provvedute, rimanendo ancora un largo campo all'industria per le città più piccole.

L'illuminazione elettrica in Russia. — Da una relazione della Società per l'illuminazione elettrica di Pietroburgo, rilevasi che sebbene un po' lenta, è tuttavia in progressione continua l'applicazione dell'elettricità così a Pietroburgo come a Mosca.

La stazione centrale di distribuzione in quest'ultima città disponeva nel marzo scorso di 37,000 watt compresivi 4000 watt per l'esercizio delle tramvie elettriche, e le esigenze erano già cresciute al punto che la stazione doveva essere dotata di un'altra dinamo di 1350 cavalli.

I carboni elettrici in America. — Lo scorso gennaio è stata organizzata sotto il nome di *National Carbon Co.* una Compagnia con lo scopo di acquistare o ridurre sotto controllo la maggior parte delle più importanti fabbriche produttrici di carboni elettrici negli Stati Uniti. Il capitale della nuova Compagnia è di 10,000,000 di dollari. Oltre ad avere in sua mano le Compagnie americane più conosciute la nuova Compagnia è interessata per metà nella Ottawa Carbon Co., di Ottawa, Ont., che possiede quasi tutta l'industria dei carboni elettrici nel Canadà. La Compagnia si occuperà della produzione dei carboni per qualunque possibile applicazione elettrica.

I fulmini negli uffici telegrafici. — Dalla statistica che pubblica ogni anno l'ufficio internazionale di Berna, rilevasi che la media delle fulminazioni agli apparati telegrafici nei vari Stati varia dall'1 al 3 per cento.

È in Rumania che la folgore ha colpito più frequentemente gli apparecchi: infatti nel 1897 su 7188 apparati in esercizio, ne furono colpiti 442, ossia il 6.2 per cento.

La maggior sicurezza a questo riguardo, si riscontra nelle Indie inglesi, dove su 25,342 apparati in servizio, se ne fulminano in nn anno sei soltanto.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile*.

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA, 1° FEBBRAIO 1900. VOL. IX - NUM. 2

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

"Electric-Staff" di Webb e Thomson

Accade di sovente nell'esercizio ferroviario, per le speciali condizioni in cui si svolge la circolazione su certe linee, debba essere materialmente garantito che più treni non possano mai trovarsi simultaneamente in una qualsiasi delle sezioni, comprese fra due

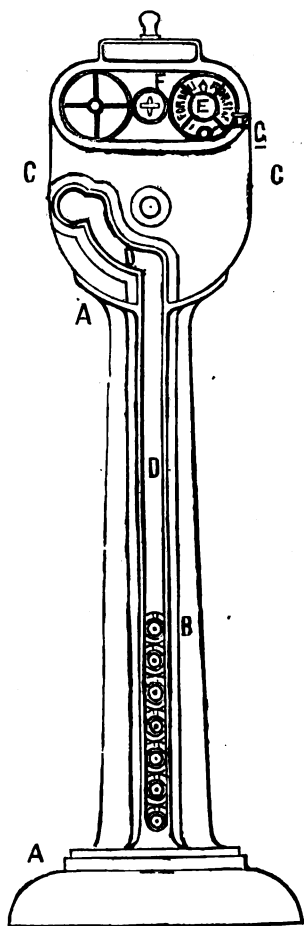
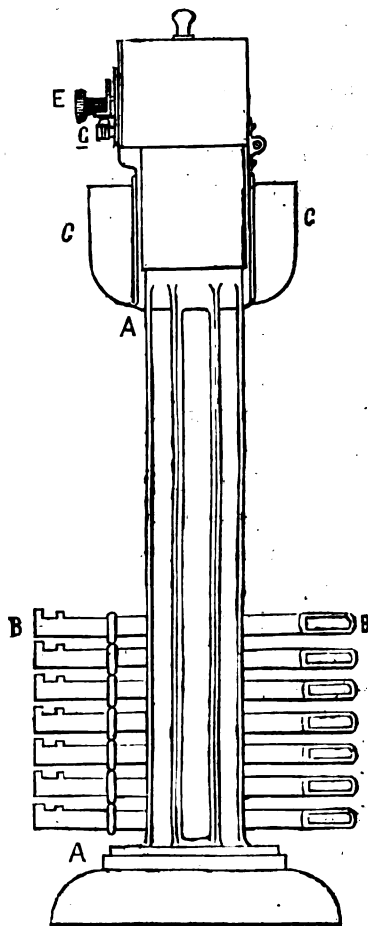



Fig. 1. Fig. 2.

stazioni, in cui è suddivisa virtualmente la linea. Ora, sebbene questo obbiettivo si consegua in modo semplice e sicuro, impiegando in ogni sezione un *unico* agente detto *pilota*, incaricato di scortare tutti i treni che percorrono la sezione cui esso è addetto,

è ovvio che all'agente può essere sostituito senza inconveniente e con economia di personale, un *unico* oggetto, p. es., un bastone (" staff „), in mancanza del quale il regolamento fa divieto ai treni di procedere da una stazione alla seguente. Naturalmente all'estremità della sezione il bastone viene restituito alla stazione di uscita e può così servire pel passaggio di un altro treno.

Questo sistema presenta l'inconveniente di non adattarsi alle esigenze ordinarie del traffico, richiedendo che i treni si susseguano in direzione alterna, il che, in ispecie sulle linee importanti, non è sempre fattibile; ma accoppiando il pregio di una sicurezza assoluta a quello di una straordinaria semplicità, si pensò di renderlo applicabile ad ogni esigenza del servizio mercè l'intervento di speciali apparecchi elettrici. (" electric-staff „), coi quali, prescindendosi dalla materialità di avere un unico *bastone-pilota*, si ottiene però che in ogni sezione non se ne possa trovare più di uno in circolazione.

Questo ingegnoso espediente, che, sotto il punto di vista della sicurezza, equivale al principio originale dello " staff „ unico, accordando una completa indipendenza per ciò che riflette la direzione dei treni susseguentisi, ha reso possibile la generalizzazione del sistema, che oggidì è infatti molto diffuso, non soltanto in Inghilterra, dove ebbe origine, ma eziandio nelle colonie inglesi e nelle ferrovie russe dello Stato.

Di apparecchi elettrici " staff „ esistono due tipi, l'uno studiato dal Tyer, primo riguardo alla data di applicazione, ma oramai raramente adottato nei nuovi impianti, e l'altro dovuto a Webb e Thomson, cui abbiamo accennato in un precedente articolo (1) e del quale tratteremo ora più estesamente, come quello che in Italia sta per essere per la prima volta applicato dalla Rete Adriatica nelle linee a trazione elettrica di prossima attivazione.

⁂

In via generale dobbiamo anzitutto premettere che il regolare esercizio di una linea a " staff „ elettrico è subordinato alle seguenti condizioni:

1ª Che nessun treno possa abbandonare una qualsiasi stazione se non è munito di bastone;

2ª Che arrivato un treno in stazione, il bastone di cui è munito venga tosto introdotto nell'apparecchio appartenente alla sezione percorsa;

3ª Che in nessuna sezione possa trovarsi in circolazione più di un bastone.

Alle due prime condizioni, cui è evidentemente estraneo il funzionamento degli apparecchi (2), si soddisfa mercè opportune disposizioni regolamentari. Per quanto invece riguarda l'ultima, è altrettanto manifesto ch'essa dipende esclusivamente dalla costruzione degli apparecchi e chi vorrà ora seguirci nella loro descrizione rileverà con quanta geniale originalità il difficile problema sia stato risolto dagli inventori.

(1) V. *Elettricista*, anno VIII, n. 11.

(2) Nella disposizione speciale adottata dalla Rete Adriatica per la trazione eletrrica con filo aereo, le partenze dei treni sono subordinate anche meccanicamente al ricevimento del bastone, pel fatto che tale organo è indispensabile per manovrare un interruttore, mediante il quale viene data la corrente al tratto di linea di servizio compreso fra la stazione ed il disco a distanza nella direzione di marcia. Con tale artificio e con altri ancora nei quali si approfittò ingegnosamente della circostanza di disporre di una distribuzione ai motori dell'energia proveniente da una officina centrale, si è raggiunto uno dei massimi gradi di sicurezza nella circolazione dei convogli.

*
* *

L'apparecchio di Webb e Thomson consta di una colonna di ghisa *A* (fig. 1 e 2), alta circa 1 metro, e che servendo di magazzino ad un certo numero di bastoni *B* — generalmente 8 o 10 — è solcata da una feritoia longitudinale *D*, entro alla quale essi si possono far scorrere verticalmente, impugnandoli per le estremità sporgenti dalla colonna stessa.

Alla sommità della colonna è fissata una custodia *C*, pure di ghisa, che contiene tutti gli organi elettro-meccanici di blocco e nella quale la feritoia or accennata si prolunga incurvandosi, in modo che i bastoni introdotti o che si vogliono levare dall'apperecchio, debbano percorrere un arco di circolo che superiormente termina in un foro tanto ampio da permetterne l'introduzione o l'estrazione.

Ad una delle pareti della custodia è poi applicato esternamente un bottone *E*, che, girato in un dato senso, serve a prendere, quando occorre, il consenso per togliere un bastone ed è eziandio visibile un indicatore ottico *F*, dal quale si può in qualunque momento rilevare se la sezione è bloccata o libera.

Finalmente sotto il bottone di consenso si ha un tasto *G*, mediante il quale si può stabilire fra le due stazioni della sezione una corrispondenza telegrafica convenzionale, ciascun apparecchio essendo corredato da una soneria a colpo.

Nel congegno di blocco (fig. 3 e 4) possiamo poi nettamente distinguere la parte meccanica e la parte elettrica.

La prima si compone di cinque robusti dischi metallici rigidamente collegati fra di loro e girevoli in ambidue i sensi su di un comune asse orizzontale. La periferia di ognuno dei quattro dischi, che, per la loro posizione rispetto all'osservatore, si possono indicare coi numeri 1, 2, 4 e 5, è solcata da quattro incavi semicircolari *a* a 90° uno dall'altro e profondi quanto basta a ricevere, per metà spessore, il bastone regolamentare; invece il disco mediano, cui assegneremo il numero 3, è foggiato come una ruota di scatto a 4 denti.

Riguardo alle funzioni di questi dischi, azionati tutti insieme dal bastone, osserviamo che il 1° ed il 5° sono destinati, con l'intermedio di acconcie leve, alla manovra automatica del commutatore, che determina le diverse disposizioni dei circuiti elettrici, il 2° ed il 4°, ricevendo dei nottolini nei loro incavi impediscono la rotazione retrograda del sistema quando manca l'azione del bastone, che nella discesa solleva i suddetti nottolini e finalmente il 3°, appoggiando or l'uno ed or l'altro dei suoi denti sulla fronte di un arresto *f*, formante parte dello "slot", non permette la rotazione progressiva dei dischi, necessaria per l'estrazione di un bastone, se non quando lo "slot" è elettricamente eccitato.

Questo "slot" o catenaccio — organo essenziale della parte elettrica dell'apparecchio — è costituito dall'arresto or menzionato, che è imperniato ad una estremità e sul quale è fissata un'àncora di ferro e da una speciale elettrocalamita *c* a circuito magnetico chiuso, per la cui eccitazione si hanno quattro rocchetti, due dei quali formanti sistema elettrico indipendente, possono ricevere, sempre nella medesima direzione, la corrente di una batteria locale, mentre gli altri due, pure debitamente collegati, possono essere percorsi a lor volta quella della linea, ma in direzione mutabile e determinata dal commutatore. Da questa disposizione deriva che una sola corrente, provenga dessa dalla batteria locale o dalla linea, è impotente a svincolare il sistema dei dischi, giacchè i poli che in tal caso si formano nell'elettrocalamita non hanno nè l'intensità, nè la posi-

zione che si richiedono pel sollevamento dell'arresto del 3° disco; parimenti, ove si abbiano bensì le due correnti simultanee, ma queste sieno di direzione opposta, nella elettrocalamita non si formano poli e quindi, nemmeno in tal caso, l'arresto è attratto. Al contrario, se le due correnti sono cospiranti, nella regione voluta, ossia di fronte all'àncora, si formano due poli eterenomini capaci, in via normale, di mantenere l'arresto aderente all'elettrocalamita, quando questa viene sollevata, ciò che provoca lo svincolo del congegno.

La parte elettrica è poi completata dal commutatore automatico *H*, composto di cinque leve a due contatti, le quali, con le varie posizioni relative che possono assumere, modificano, come è richiesto, le comunicazioni elettriche. Senza entrare in troppo minuti dettagli riguardo a questo semplice organo, basterà soltanto notare che mentre la 3ª leva, comandata esclusivamente dal tasto di corrispondenza *G*, agisce isolatamente e solo a tale scopo, la 1ª e la 2ª, comandate pel consenso dal bottone *E* e rimesse in posizione normale dal 1° disco all'atto che si toglie un bastone, nonchè la 4ª e la 5ª, comandate dal 5° disco, funzionano sempre insieme e parallelamente, formando coppia. Ne consegue che, per quanto riflette il numero delle combinazioni effettuabili in dipendenza alle posizioni relative delle varie leve, sarà lecito ritenere ogni coppia come una sola leva e pertanto potremo considerare ciascun commutatore come composto di tre leve soltanto, il che corrisponde a sei per circuito. Ora, ricordando che ognuna di esse può occupare due diverse posizioni, ne risultano, a norma del calcolo delle combinazioni, $2^6 = 64$ circuiti differenti, dei quali 12 soltanto che si dicono ***normali***, perchè originati dalle manovre ordinarie degli apparecchi, sono rappresentati schematicamente nelle fig. 5 a 16, con le indicazioni ed i segni convenzionali che ne dimostrano gli effetti e lo scopo. Dallo studio degli altri 52 circuiti, formati da false o intempestive manovre e che si stimò superfluo qui rappresentare, è poi provato come nessun artificio valga a rendere simultaneamente disponibile più di un bastone.

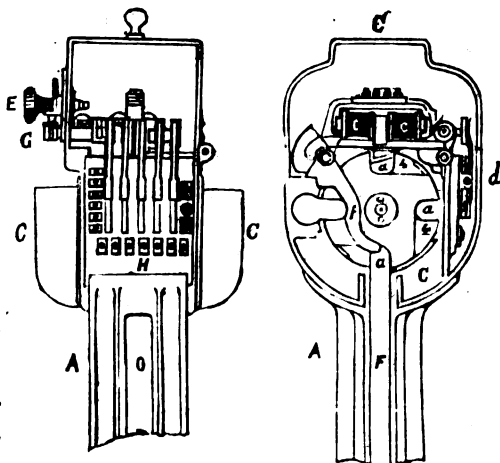



Fig. 3 e 4.

Intanto, osservando gli schemi dei circuiti normali, si rileva:

1° che gli indicatori ottici sono permanentemente inclusi nel circuito;

2° che a sezione libera (fig. 5 e 6), le batterie di linea si trovano in opposizione e manca quindi la corrente sulla linea;

3° che per la corrispondenza convenzionale (fig. 7, 8, 9 e 10), la stazione che trasmette i segnali, mentre abbassa il tasto, esclude dal circuito la propria soneria e la propria batteria di linea, talchè la soneria della stazione opposta funziona con la propria corrente;

4° che a sezione bloccata per consenso preso da una delle stazioni (fig. 11, 12, 13 e 14), si ha una sola batteria in circuito, e quindi corrente che diremo semplice sulla linea;

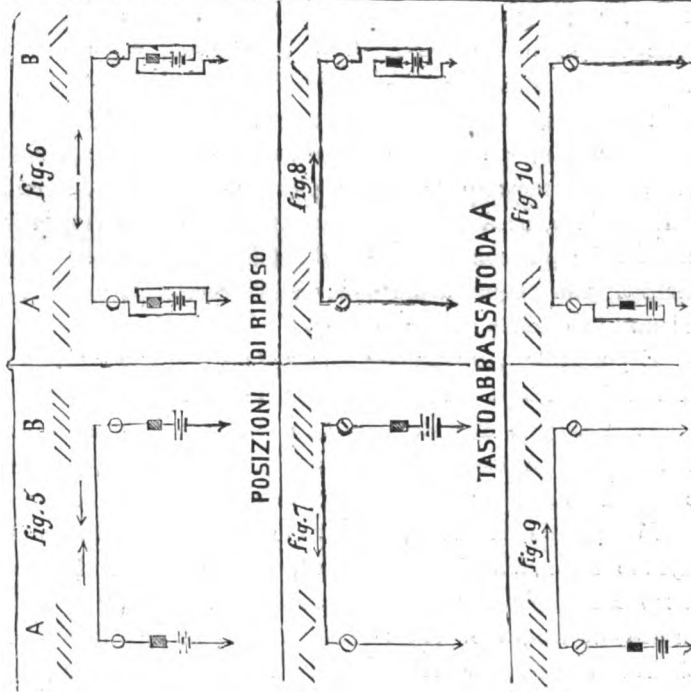
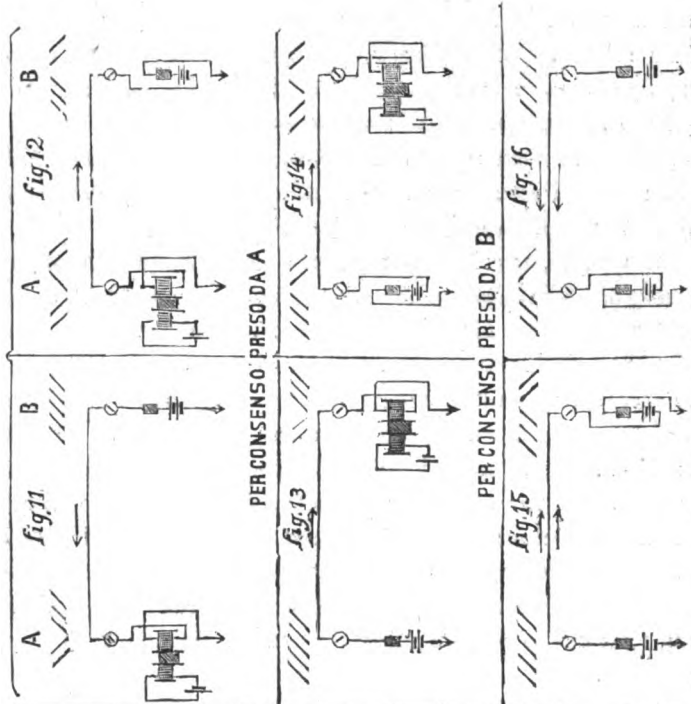
5° che a sezione bloccata per bastone estratto (fig. 15 e 16), le due batterie sono in serie, e perciò la corrente ha sulla linea intensità all'incirca doppia.

Posizioni normali delle leve nei commutatori e relative disposizioni dei circuiti.

Segni convenzionali

- Batterie di linea
- Batterie locali
- Suonerie inattive
- Suonerie attive

Segni convenzionali

- Leve dei commutatori
- Elettrocalamite
- Direzione delle correnti sulla linea
- Indicatori ottici

Esaminando ora il funzionamento degli apparecchi, vedremo in pari tempo come la estrazione di un bastone non permetta di ottenerne un secondo, nè dall'apparecchio da cui si è avuto il primo, nè dal corrispondente.

Giova qui avvertire che a ciascuna orientazione della batteria di linea, corrisponde una determinata direzione della corrente della stazione opposta nell'avvolgimento di linea della relativa elettrocalamita, allorquando questa si trova inclusa, perchè, come abbiamo visto poc'anzi, le leve 4 e 5 da cui dipendono, sono solidali nei loro movimenti. Inoltre quando le batterie sono in opposizione, escludendo una di esse mediante il bottone di consenso, la corrente attuale dell'altra stazione e quella della batteria locale, per prestabilita disposizione delle comunicazioni interne, circolano concordemente nei due avvolgimenti dell'elettrocalamita e la eccitano.

Ciò posto, trovandosi il circuito come è indicato nella fig. 5 o nella fig. 6, se, ad esempio, dalla stazione *A* viene preso consenso, girando, come si è detto, il bottone sull'indicazione «for staff» (fig. 11 o 12), la corrente di linea di *B* circola in direzione concorde alla locale di *A* nell'elettrocalamita di quest'ultima, nella quale si produce perciò un'energica magnetizzazione; in tale condizione, cominciando ad estrarre un bastone, i risalti anulari di cui questo è munito penetrano fra i dischi, ed uno di essi, premendo su di un'appendice *f* (fig. 4) dell'elettrocalamita, che scende quasi verticalmente fra il secondo e il terzo disco, la solleva insieme all'arresto di quest'ultimo disco, che la segue per attrazione magnetica. Così liberato, il giuoco dei dischi si pone allora in rotazione sotto lo sforzo operato negli incavi dal bastone, e questo percorre senza difficoltà la feritoia nella parte curva, concentrica ai dischi, fintanto che, raggiunto l'allargamento con cui termina la feritoia stessa, si può farlo uscire dall'apparecchio tirandolo orizzontalmente.

Per tale manovra il giuoco dei dischi, ruotando di un quadrante, ha rovesciato le leve 1, 2, 4 e 5 del commutatore, interrompendo così il circuito locale, nonchè quello delle bobine di linea, prima formati mediante il bottone di consenso che ritorna automaticamente all'indicazione «for bell», ed includendo in pari tempo nel circuito la batteria di linea, ma coi poli invertiti. Veniamo perciò a trovarci in uno dei casi indicati nelle figure 15 e 16, nei quali le correnti delle due stazioni si addizionano. Ma poichè per il rovesciamento delle leve 4 e 5 sono rimasti invertiti anche gli attacchi delle bobine di linea, se *A* prendesse ora un nuovo consenso, la sua corrente locale non si accorderebbe più con quella attuale della linea nell'elettrocalamita, e questa, rimanendo inattiva, non potrebbe più sollevare l'arresto, già ricaduto per il proprio peso di contro ad un altro dente del terzo disco.

È poi facile comprendere che nelle condizioni ora descritte, anche alla stazione *B* è inibita l'estrazione dei bastoni, giacchè, ove tentando di prendere consenso, essa includesse la propria elettrocalamita nel circuito, la corrente proveniente da *A*, ora invertita, circolerebbe in senso opposto alla locale e nessun risultato ne conseguirebbe. Pertanto è manifesto che non si può rendere simultaneamente disponibile più di un bastone.

Ma quando invece viene introdotto nell'apparecchio di *B*, il bastone ricevuto da *A*, agendo coi nominati risalti anulari, solleva i nottolini d'arresto del secondo e del quarto disco e svincola così il giuoco dei dischi, che, spinti dal bastone stesso, ruotano di 90° in senso retrogrado. Rovesciandosi per tale movimento le leve 4 e 5 del commutatore, si inverte la polarità della batteria di linea e le comunicazioni del relativo avvolgimento, talchè ci si viene di nuovo a trovare in una delle posizioni indicate nelle figure 5 e 6, nelle quali la sezione è sbloccata per ambedue le stazioni. Analogo risultato si otterrebbe se *A* rimettesse il bastone nel proprio apparecchio senza spedirlo a *B*.

Dal fin qui detto, il funzionamento generale del sistema risulta chiaramente spiegato. Supponiamo, ad esempio, che un treno debba essere spedito da *A* verso *B*. Le manovre da eseguirsi sono allora le seguenti: *A* ne segnala la prossima partenza mediante tocchi convenzionali di campana, coi quali può indicare eziandio la natura del treno. *B* accusa ricevimento del segnale con altri tocchi. Allora *A* prende il consenso girando il bastone sull'indicazione « for staff », e quindi, se può, estrae dal magazzino il bastone necessario alla partenza. Se l'uscita del bastone è impedita, ciò significa che la sezione è ancora bloccata, circostanza questa che si può anche rilevare *a priori* dall'indicatore, e conviene attendere che questo muti il segnale per rinnovare la manovra. Avuto il bastone, il treno può senz'altro partire. Giunto in *B*, il bastone viene tosto introdotto nell'apparecchio corrispondente e la sezione è di nuovo libera per ambedue le stazioni.

Lo scambio dei bastoni nelle stazioni dove i treni diretti non hanno fermata, si fa comodamente a mano alla velocità di 28 o 30 e fino a 45 km. con gli apparecchi usati in Inghilterra dal Great Western Railway. Per velocità superiori conviene ricorrere ad apparecchi automatici analoghi a quelli impiegati da parecchie amministrazioni estere per lo scambio in corsa della corrispondenza postale.

*
* *

Esorbiteremmo dai limiti di una semplice descrizione, in cui ci siamo prefissi di rimanere, portando ora la discussione sui pregi, veramente rari, dell' « Electric-staff », e più ancora trattando, col dettaglio che l'importanza della questione esigerebbe, dell'influenza che sul suo funzionamento possono avere i disturbi di varia indole che infestano abbastanza di frequente i circuiti elettrici di una certa estensione. Ci sembra soltanto opportuno di dichiarare che uno studio approfondito di questo notevole sistema ci ha provato come in nessuna evenienza la sicurezza della circolazione può venire menomata, chè anzi qualsiasi difetto o guasto degli apparecchi e della linea, si converte in un eccesso di sicurezza.

Dopo ciò, se si tien conto della modesta spesa d'impianto e di quella minima di esercizio (ridotta a quella della manutenzione della linea e delle batterie), e soprattutto della possibilità di togliere dalle stazioni secondarie il personale direttivo, affidando l'intero servizio a quello dei treni, è lecito concludere che il sistema Webb e Thomson spiana la via a quell'esercizio economico che — con indiscutibile vantaggio generale — sarà prossimamente attuato sulle nostre linee di traffico limitato.

L. Olper.

Correnti vaganti nel Sottosuolo di Roma

Sotto il nome di correnti vaganti vanno notoriamente intese quelle correnti che dalle rotaie dei tramways elettrici, usate come conduttori di ritorno, si diramano nel suolo. Esse furono già constatate sin dal 1891 a Boston in causa di corrosioni elettrolitiche prodotte su tubi metallici posti nel sottosuolo, e quindi per i timori che sorsero in seguito a tali dannosi effetti e per le altre perturbazioni che ben presto furono avvertite anche negli apparecchi telefonici e telegrafici e sugli istrumenti di misura magnetici, formarono argomento di larghe discussioni e di laboriosi studi ovunque fu adottato tale sistema di tramways. Anche qui in Roma non mancarono di mostrarsi ed in due note pubblicate su questo medesimo periodico (1) mi sono già occupato delle perturbazioni che ne risentono gli aghi magnetici. In questo scritto cercherò di riassumere i risultati ottenuti nello studiare per incarico della Società

(1) L'*Elettricista*, anno VIII, 1899, fasc. 1° febbraio, fasc. 1° agosto.

dell'Acqua Pia le condizioni dei tubi dell'acqua in riguardo ai pericoli di corrosione elettrolitica.

Quando si hanno i conduttori di ritorno della corrente posti nel suolo non isolati, non si possono evitare queste diramazioni, come osservò il prof. Fleming nel Congresso dell' Associazione Britannica (1), qualunque sia la conducibilità delle congiunture, anche con rotaie continue. È evidente che allora in alcune regioni della rete tramviaria, e precisamente nelle regioni più lontane dal punto o dai punti ove quelle sono collegate con il conduttore aereo di ritorno, la corrente ne sfuggirà per gettarsi nel suolo distribuendosi in modo assolutamente indeterminabile *a priori*, dipendente dalle condizioni di conducibilità di esso, per poi tornare di nuovo in altre regioni a rientrare nelle rotaie. Sicchè tutta la rete si potrà dividere in due regioni: la più lontaua dalla stazione centrale nella quale le rotaie sono positive rispetto al terreno, la più vicina alla centrale in cui sono negative. È evidente come in queste derivazioni saranno via preferita i tubi metallici che si trovano nel sottosuolo, e le correnti vaganti in alcuni punti dovranno dal suolo entrare nel tubo, in altri uscire dal tubo nel suolo; anche questi si presenteranno quindi in alcune parti positivi, in alcune negativi. In questi passaggi della corrente dalle rotaie al tubo e viceversa attraverso il suolo umido, avverranno secondo le note leggi dell'elettrolisi dei fenomeni di decomposizione dei sali sciolti nell' umidità stessa del terreno, onde i tubi metallici, nelle parti ove funzionano da anodo verranno attaccati dai radicali acidi che vi si vanno a sviluppare. Onde evitare i dannosi effetti che possono derivare da queste corrosioni elettrolitiche la Commissione d' inchiesta ordinata in Inghilterra per ordine del Parlamento, presso il *Board of Trade*, in uno dei principali articoli del regolamento emanato il 6 marzo 1894, ordinò che la differenza di potenziale tra gli estremi delle rotaie di un tramways elettrico non possa superare 7 V., la differenza tra le rotaie e le condutture poste nel suolo non possa superare V. 4,5 ove queste sono negative e V. 1,5 ove sono positive. Le esperienze fatte all'Università di Visconsin sotto la direzione del prof. Duglad C. Jakson (2) e quelle eseguite dal Fleming mostrano che questo limite di sicurezza di V. 1,5 non garantisce nulla giacchè si sono avute corrosioni anche con differenze di potenziale di V. 0,01. Ormai perciò con più ragione si dà invece un maggior peso ai valori delle intensità di queste correnti vaganti (3) giacchè gli effetti elettrolitici dipendono appunto dall'intensità della corrente.

(1) *Eclairage électrique*, vol. XVII, pag. 484.
(2) *Eclairage électrique*, vol. X, pag. 113.
(3) KALLMANN. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1899, pag. 163.

Ciò che quindi importava fare in uno studio sulle condizioni delle condutture di acqua poste nel sottosuolo sotto questo punto di vista era: I° constatare l'esistenza di queste correnti vaganti; II° determinarne la distribuzione e l' andamento; III° constatare se producono o no effetti elettrolitici.

I.

L'esistenza delle correnti vaganti, derivate dalle rotaie dei tramways nel suolo di Roma, risulta dimostrata nelle due note sopra citate dalla esistenza delle perturbazioni che subiscono gli aghi magnetici.

II.

Per studiare l'andamento di queste correnti nel suolo ed il comportamento dei tubi rispetto al terreno circostante ed alle rotaie, derivai una parte delle correnti vaganti in essi mediante lamine metalliche collocate in terra a conveniente distanza ed attacchi diretti eseguiti sui tubi. Le lamine usate a tale scopo furono le lastre impolarizzabili proposte dal prof. Dorn (1) costituite da una lastra di zinco amalgamato di cm. 20 $\times$ 20 posta al fondo di una cassetta di legno (cm. 20 $\times$ 20 $\times$ 20) verniciata con bitume all' interno ed all'esterno, riempita con sabbia ben lavata e tenuta sempre bagnata con soluzione di solfato di zinco. Per poter spesso rinnovare la soluzione in contatto con la lamina il prof. Dorn propone uno o più tubi che giungano sino al fondo della cassetta e sporgano con la loro estremità superiore fuori del suolo. Adottai questo metodo nei luoghi ove il passaggio dei carri e dei pedoni non era molto frequente; fui invece obbligato a sopprimere il tubo nelle osservazioni sulle pubbliche vie avendo però la precauzione di saturare bene la sabbia prima di sotterrare le cassette, e, se le osservazioni si prolungavano per più giorni, di ripetere più volte il bagnamento. In tal modo non osservai indicazioni di polarizzazione che in pochissimi casi in cui dovetti lasciare le cassette sotto terra per diverso tempo senza rinnovare l'imbibizione con il liquido. L'attacco sui tubi veniva fatto con la massima cura. Attorno al tubo ben pulito e raschiato si adattava un largo collare di ferro lasciandolo un poco discosto da esso. Disposto in questo spazio libero il filo di rame della derivazione, tra il tubo ed il collare si colava piombo fuso che veniva poi ben ribattuto; si spalmava quindi tutto l'attacco con catrame onde isolarlo dal suolo circostante. Due di tali lastre impolarizzabili collocate in terra od una lastra ed un attacco ad un tubo erano chiuse in circuito con un reostata, un interruttore ed un galvanometro del tipo D'Arsonval, giacchè esso solo, come indipendente dalle

(1) *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1897, pag. 426.

variazioni del campo terrestre prodotte dalle correnti da studiare, poteva adoperarsi in tale ricerca. Ed infatti a circuito aperto rimaneva assolutamente in riposo, alla chiusura però di questo mostrava deviazioni sia nelle ore in cui i tramways agiscono come anche durante quelle in cui essi non prestano servizio. Ma il carattere di queste deviazioni è completamente diverso, giacchè nel primo caso si hanno continui spostamenti delle bobine mobili, mentre nel secondo esse prendono al chiudersi del circuito una posizione che mantengono fissa e costante. Questa dipende in gran parte dalla conducibilità dal suolo attorno alle lamine; così ho constatato che essa varia sia col comprimere il terreno in contatto con quelle, sia col bagnarlo copiosamente di soluzione. Però avendo cura che le condizioni in cui si trovano le lamine si mantengano sempre le medesime, si può ottenere che la posizione che le bobine prendono a circuito chiuso durante le ore in cui i tramways non funzionano, rimanga invariata anche per più giorni di seguito. Ciò mostra che tra due punti del terreno o tra una conduttura posta nel suolo ed un punto di questo, esiste sempre una differenza di potenziale che comunemente, se non entrano cause speciali (1) si mantiene sensibilmente costante. Di questa traeva profitto per misurare la resistenza che subiva la corrente per passare da una lamina ad un'altra o ad un attacco su di un tubo. Siano infatti L ed L' le due lamine poste in due punti del suolo tra i quali esiste una costante differenza di potenziale che dà origine ad una corrente terrestre di intensità i. Questa allora si dividerà in due parti; i_1 attraverso il tratto di suolo $L\,L'$ ed i_2 attraverso il circuito derivato $L\,W\,G\,L'$. Indichiamo con r_1 la resistenza che si tratta di determinare, che subisce la corrente nel passaggio da L ad L' e con ε la somma delle forze elettromotrici, le quali possono derivare da polarizzazioni, che si abbiano nel tratto medesimo; avremo allora per le leggi di Kirchhoff:

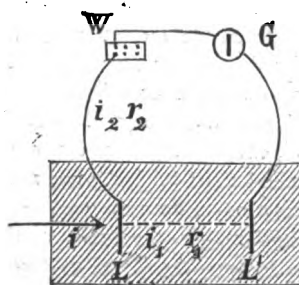
$$1)\qquad i_2\,r_2 - i_1\,r_1 = \varepsilon \qquad\qquad i = i_1 + i_2$$

Variando da r_2 ad r'_2 la resistenza del circuito derivato, l'intensità della corrente assumerà rispettivamente nei due rami $L\,L'$ e $L\,W\,G\,L'$ gli altri valori: i'_1 ed i'_2; onde analogamente in queste nuove condizioni si avrà:

$$2)\qquad i'_2\,r'_2 - i'_1\,r_1 = \varepsilon \qquad\qquad i = i'_1 + i'_2$$

La ε è per quello che abbiamo innanzi notato costante; la variazione della resistenza da r_2 ad r'_2 si cercava che fosse la più piccola possibile onde poter ritenere invariata anche la i. Eliminando i, i'_1 ed i_1 dalle 1) e 2) si ricava il valore di r_1:

$$r_1 = \frac{i'_2\,r'_2 - i_2\,r_2}{i_2 - i'_2}.$$

Per la determinazione della i_2 in ogni stazione di osservazioni mi preparava prima una graduazione grafica del galvanometro. Dopo questa determinazione preliminare introduceva nel circuito derivato una conveniente resistenza nota in modo che la resistenza totale del ramo $L\,W\,G\,L'$ fosse una certa R che non veniva poi più variata, e notava la posizione che assumeva lo specchietto del galvanometro a circuito chiuso nelle ore in cui i tramways non funzionavano. Uno spostamento qualsiasi da questa posizione indicante una

variazione I_2 nell'intensità della corrente del ramo derivato mostrava evidentemente una variazione E della differenza di potenziale tra i due punti L ed L' dipendentemente da una variazione I della corrente principale del suolo. I valori di I e di E si possono dedurre immediatamente:

$$I = I_2\,\frac{R + r_1}{r_1} \qquad\qquad E = I_2\,R.$$

Il rendere molto piccola la variazione da r_2 ad r'_2 nella resistenza del circuito derivato onde la intensità i della corrente terrestre non subisca alterazione sensibile nei due casi, può introdurre delle incertezze nella determinazione fondamentale di r_1 le quali si potrebbero far risentire sul calcolo di I. Però per ogni serie di osservazioni ricavavo r_1 come media di almeno cinque determinazioni diverse. La differenza tra questo valore medio e i valori di ciascuna determinazione non ha mai raggiunto 10 ohm e l'errore probabile massimo è stato ± 3. L'influenza che questo può portare nel valore di I si determina subito, giacchè l'errore massimo che così si potrà commettere sarà dato da: $3\,I_2\,\dfrac{R}{r_1{}^2}$. Ora la resistenza R non è stata mai superiore a 12,000 ohm e per valore minimo di r_1 possiamo prendere 300 ohm, benchè nel caso delle osservazioni tra suolo e tubo, nel quale pre-

(1) Tra le cause che possono far mutare questa differenza di potenziale è principale l'umidità del suolo che ne fa variare la conducibilità.

cisamente si riscontrano le massime differenze tra i valori di r_1 ottenuti nelle diverse osservazioni, non sia stato mai inferiore a 1100 ohm, onde ne risulta su I un errore massimo di $\frac{2}{5} I_2$. E poichè I non è minore del doppio di I_2, non si avrà su di esso un errore che superi $\frac{1}{5}$ del valore totale di I; il che come si vedrà dai numeri in seguito esposti non può avere alcuna influenza sui risultati e sulle conclusioni da essi dedotte.

Come prima stazione di osservazione scelsi l'Orto Botanico della R. Università di Roma, posto dietro la R. Accademia dei Lincei alle falde del Gianicolo. In tal luogo posto al di là del Tevere, lontano m. 1120 dal punto più prossimo della linea tramviaria dalla medesima parte di questo e a m. 520 dal più prossimo dalla parte opposta, era prevedibile che le correnti vaganti dovessero essere molto deboli; ma essendo esso lontano dal movimento cittadino e completamente al sicuro da qualsiasi altra derivazione di correnti elettriche per il suolo, meglio si prestava per uno studio preliminare. Ivi l'ago del declinometro usato nelle prime osservazioni sulle perturbazioni che subiscono gli aghi magnetici eseguiva oscillazioni che non raggiungevano 1'.30". Il galvanometro nel modo sopra descritto mostrò in modo evidentissimo l'esistenza di queste correnti con spostamenti che raggiunsero anche 25 divisioni. L'ore del cominciare e del terminare degli spostamenti continui, irregolari coincidono esattamente con le ore in cui cominciano e terminano le oscillazioni irregolari dell'ago magnetico, con quelle dell'uscire e del rientrare delle carrozze dei tramways elettrici dalle e nelle officine centrali. Le osservazioni furono eseguite con le due lastre impolarizzabili poste a circa m. 40 di distanza, ad una profondità di circa cm. 50 nel suolo, sia nella direzione N. S. che in direzione E. O. In ambedue le direzioni le intensità delle correnti furono pressochè eguali, raggiungenti appena 8 μ A.

Volli quindi eseguire una serie di misure alla estremità della linea di S. Giovanni di cui già conosceva il comportamento dalle azioni perturbatrici sull'ago magnetico. Disposi dapprima le due lamine nel chiostro del convento S. Antonio, posto sulla metà circa della porzione in salita della via Merulana più prossima alla piazza S. Giovanni, parallelamente alla linea del tramway ad una distanza di m. 17.20 dalla prima rotaia, distanti tra loro m. 23.70. Trovai in tal modo pienamente verificato sull'andamento delle correnti vaganti, ciò che aveva già preveduto dalle perturbazioni che esse producono. Si hanno cioè correnti in senso contrario secondo che la stazione di osservazione è esterna od interna alla regione compresa tra la carrozza-motore e l'officina centrale. È precisamente allorchè la vettura si avvicina al luogo ove sono poste le lamine, di queste è positiva la più prossima ad essa, diviene invece positiva l'altra allorchè le ha oltrepassate ambedue. L'intensità della corrente va aumentando in modo saltuario variabilissimo man mano che diminuisce la distanza, ed un massimo si riscontra sempre al passaggio della carrozza diretta a S. Giovanni innanzi al luogo di osservazione. Nel ritorno verso piazza Venezia non si può avere un comportamento simile perchè tale passaggio avviene in discesa. Come valore medio della intensità della corrente vagante tra le due lamine ottenni 20 μ A., mentre la massima differenza di potenziale osservata fu di V. 0,014. Collocai quindi le medesime lamine perpendicolarmente alla via lasciandone una a m. 17.22 dalla prima rotaia e disponendo l'altra a m. 23.60 dalla prima. In tal modo la corrente va sempre nel medesimo senso; la lamina più vicina alla rotaia si mantiene sempre ad un potenziale più elevato della più lontana; il valore medio dell'intensità della corrente sale a 630 μ A. e la differenza massima di potenziale a V. 0,130. Veduto così l'andamento delle correnti nel suolo volli studiare il comportamento del tubo in ghisa dell'acqua Pia che corre parallelo alla rotaia alla distanza di m. 1.75, alla profondità di m. 1. Fu fatto a ciò un attacco su questo tubo e disposta una lamina immediatamente sotto la rotaia più prossima, ed un'altra dalla medesima parte di questa rotaia ma dalla parte opposta alla prima rispetto al tubo, ad una distanza da questa di m. 13.65. Constatai che la rotaia si mostra sempre a potenziale superiore e a quello del tubo e a quello della lamina più lontana, mentre il tubo si mostra negativo rispetto alla prima, positivo rispetto alla seconda.

Possiamo quindi concludere che, almeno in questa regione, allontanandoci dalle rotaie troviamo potenziali successivamente decrescenti, sia che consideriamo punti di suolo sia che consideriamo porzioni di tubi metallici. Il comportamento identico del tubo e del terreno fu dimostrato confrontando le prime osservazioni con altre eseguite mediante lamine collocate dalla parte delle rotaie opposta a quella ove si trova la conduttura dell'acqua. Questa perciò si mostra, come un altro punto qualsiasi del suolo, negativa rispetto ai punti più prossimi alla rotaia, positiva rispetto ai più lontani. Come valore medio dell'intensità della corrente vagante dalla rotaia al tubo ottenni 1775 μ. A. e da questo al terreno circostante 1250 μ. A. La differenza massima di potenziale tra la rotaia ed il tubo fu di V. 1,760 e tra questo e la seconda lamina V. 0,401. Misurai infine la intensità della corrente che percorre il tubo mediante due attacchi sul medesimo alla distanza di m. 23 l'uno dall'altro. La trovai in media di 228500 μ. A. e sempre

nel medesimo senso cioè verso l'officina centrale e quindi in modo differente da quello che abbiamo veduto per due punti del terreno tra i quali la corrente varia a seconda della posizione delle carrozze che vi circolano in vicinanza.

Mi proposi quindi come còmpito principale di delimitare la regione in cui sono da temere corrosioni per i tubi, nella quale cioè questi si mostrano positivi rispetto al terreno circostante. Questa regione dovrebbe trovarsi, come risulta da ciò che abbiamo detto in principio, prossima alla officina centrale ove le rotaie sono collegate con il conduttore aereo di ritorno della corrente. Eseguii perciò osservazioni all'angolo della Via Boncompagni con la Via Dogali a circa 250 m. dall'officina centrale che si trova precisamente al termine di questa via, e successivamente, inoltrandomi nell'interno della città, all'Hôtel Eden all'estremo della Via Ludovisi a m. 840 dall'officina centrale e all'Hotel Molaro, distante dalla medesima metri 1000. In tutti questi luoghi riscontrai infatti, che i tubi si presentano sempre positivi rispetto alle rotaie, benchè per qualche breve intervallo di tempo e con minore differenza di potenziale, pure qualche volta si invertono le condizioni. Le intensità minime di queste correnti che dalle condutture ritornano alle rotaie misurate nelle tre stazioni sopra dette risultarono rispettivamente di 46 μ. A. nella prima, 1034 μ. A. nella seconda e 637 μ. A. nella terza. Questa diversità di valori non deve recare meraviglia se si osserva prima per il tubo sul quale fu esperimentato all'Hôtel Molaro innanzi tutto la distanza alla quale si trova dall'officina e poi che la corrente su di esso osservata è una parte di quella che va a gettarsi nella conduttura studiata nelle altre due stazioui. Riguardo a queste notiamo che tutta la via Ludovisi-Boncompagni è percorsa da un grosso tubo in ghisa posto in galleria, isolato quindi dal suolo, dal quale si diramano ad ogni incrocio di vie traverse dei tubi secondari collocati nel terreno. In questa grande conduttura entra la corrente dal suo estremo ad Ovest, che fu precisamente studiato nella stazione all'Hôtel Eden, per mezzo di tre tubi che si diramano in tal luogo dal principale. Da questo sfugge la corrente nel suolo attraverso tutte le diramazioni laterali secondarie. Si comprende quindi come vicino all'officina centrale il valore dell'intensità debba essere notevolmente diminuito. L'intensità della corrente che percorre il tubo, misurata tra due punti della prima porzione di esso non comprendente alcuna diramazione era di 1234 μ. A.; mentre al di là della prima diramazione scendeva già a 641 μ. A.

Eseguii misure in molti altri punti della città, ma per non essere troppo prolisso, senza analizzare singolarmente ciascuna, cercherò di riassumerne brevemente i risultati.

Da ciò che risulta dalle precedenti osservazioni e da tutte le altre si può notare che non è giusto dividere rispetto al comportamento dei tubi tutto il terreno nel quale vagano queste correnti in due regioni: nella regione nella quale i tubi sono negativi rispetto al suolo circostante e nella regione in cui sono positivi; è invece più conforme ai risultati ottenuti distinguere le due regioni secondo che la corrente si diparte dalle rotaie o vi ritorna. Giacchè infatti queste si comportano rispetto al terreno circostante, vi sia o no in esso una conduttura, sempre nel medesimo modo; i tubi invece, come abbiamo già accennato, si presentano rispetto ai punti più prossimi alle rotaie in modo diverso che rispetto a quelli da esse più lontani. Se consideriamo una porzione di rotaie all'estremità di una delle linee radiali più lontane dall'officina centrale constatiamo correnti che costantemente si diramano da essa mostranteci in modo evidente una graduale successiva diminuzione di potenziale comunque ci andiamo allontanando da quei punti considerati, sia orizzontalmente che verticalmente. Se studiamo l'altra regione, più prossima alla centrale, troviamo che le correnti invece vanno dai punti del suolo verso le rotaie mostrandosi un aumento di potenziale man mano che ci allontaniamo da queste, sia orizzontalmente che verticalmente. Veniamo così piuttosto a distinguere nettamente le due regioni dal senso secondo cui circola in esse la corrente. La distribuzione dei potenziali e le linee di delimitazione delle regioni variano continuamente e dipendono innanzi tutto dalla distribuzione della corrente nella rete tramviaria ed ancora dalle condizioni di conducibilità del suolo. Come queste influiscano constatai in modo evidente in alcune serie di osservazioni eseguite fuori di porta Pia nella Villa Patrizi. Sul principio il tubo studiato si presentò negativo rispetto alla rotaia, ma alcuni giorni appresso, dopo forti pioggie, le condizioni si invertirono completamente. Per dare una idea del come era cambiata la conducibilità del suolo, dirò che mentre prima una variazione da 11,000 a 12,000 U. S. nella resistenza del circuito derivato produceva uno spostamento di una sola divisione della scala, dopo faceva spostare di diciotto divisioni. La presenza di condutture metalliche nel suolo, disposte parallelamente alla linea tramviaria, non produce mutazioni sostanziali su questa distribuzione di potenziali; giacchè, come abbiamo anche veduto, un tubo posto parallelo alle rotaie nella regione ove queste cedono corrente, si presenta come un punto qualsiasi del suolo negativo rispetto ai punti più prossimi a quelle, positivo rispetto ai più lontani. In modo perfettamente contrario si comporta uno posto in condizioni analoghe nella regione ove la corrente rientra nelle rotaie. Vi è da osservare però che in essi sia nell'una che nell'altra regione, la cor-

rente circola sempre nel medesimo senso, anche se nel terreno circostante cambi di senso, perchè essendo questi tubi riuniti a tutta la restante rete delle condutture metalliche, il senso della corrente in essi dipende dalla differenza di potenziale che si stabilisce ai due estremi. Se osserviamo l'andamento della corrente in un tubo avente direzione normale a quella delle rotaie, vediamo che è quale richiede la regione in cui si trova, ma se vogliamo studiarlo rispetto al suolo circostante, vediamo che a qualche distanza, anche breve, da quelle finisce col cambiare di senso. Così se sperimentiamo su di un tubo posto in una regione in cui la conduttura riceve corrente dalle rotaie, a breve distanza da queste esso si mostrerà invece cederne al suolo circostante; ed al contrario se è situato in una regione in cui esso ceda corrente alle rotaie, se ci allontaniamo un poco da queste, finisce non col cedere ma con riceverne dal terreno circostante. Ciò deriva da un fatto molto facilmente ammissibile, che anzi poteva anche prevedersi *a priori*; che il potenziale subisce variazioni più rapide nel suolo che nel tubo; che cioè se consideriamo due porzioni di tubo e di suolo nelle medesime condizioni, alla medesima distanza dalla linea tramviaria e tra loro, la differenza di potenziale è maggiore tra i due punti di suolo che tra quelli di tubo metallico. Se perciò siamo nella regione in cui i potenziali diminuiscono coll'aumentare della distanza delle rotaie, una porzione di tubo avrà un potenziale più elevato dei punti di suolo vicini e quindi la corrente andrà dal tubo al suolo. Il contrario avverrà nell'altra regione.

Volli infine tornare di nuovo a determinare la distanza massima alla quale si propagano queste correnti vaganti. A tal fine disposi al solito modo le due lamine impolarizzabili alla distanza tra loro di m. 40, a Monteverde, fuori porta Portese, nella vigna dei frati di S. Carlo, distante dal punto più prossimo della linea di S. Pietro, dalla medesima parte del fiume, m. 3520, solo m. 1800 invece da quella di S. Paolo separata però per mezzo del fiume ed infine m. 5280 dalla officina centrale, pure essa al di là del fiume. Constatai ivi evidentemente la loro esistenza al vedere il cominciare ed il terminare degli spostamenti irregolari delle bobine del galvanometro coincidere con l'ora dell'uscire e del rientrare delle vetture del tramway dall'officina centrale. Ed anzi il proseguire di tali spostamenti sino ad 1/4 di ora circa dopo la mezzanotte, quando termina cioè il servizio dell'ultima linea Piazza Venezia-Stazione, mostra che esse si propagano certamente sino ad una distanza di km. 5. L'intensità però della corrente a tale distanza è piccolissima; non raggiunge neppure 0,5 μ. A.; onde l'ago di un ordinario declinometro non ne può subire alcuna perturbazione.

III.

Dalle osservazioni innanzi esposte risulta che riguardo alla questione delle corrosioni elettrolitiche che possono subire i tubi metallici, posti nel sottosuolo per effetto delle correnti vaganti, non ha alcuna ragione di esistere la distinzione di due zone nelle quali le condutture si presentino rispettivamente positive e negative rispetto al suolo circostante; ma neppure interessa delimitare la regione in cui la corrente si dirama dalle rotaie e quella nella quale vi rientra, giacchè tanto nell'una che nell'altra vi possono essere porzioni di tubo attaccate e porzioni che non subiscono alcun danno. Importa invece studiare se le condizioni locali di impianto dei tramways e di conducibilità del suolo siano tali che questi effetti dannosi possano aver luogo. E a tal intento bisogna sopra tutto tener conto delle intensità delle correnti vaganti.

Dalle misure eseguite qui in Roma, come appare pure dai valori esposti, risulta già che le differenze di potenziale soddisfano alle ingiunzioni del *Board of Trade* e che inoltre le intensità delle correnti sono talmente deboli da riuscire certamente al di sotto dei limiti inferiori per i quali in esperienze da laboratorio è stata constatata corrosione, in modo quindi da esigere una grande cautela prima da pronunciarsi con sicurezza sopra gli effetti da esse prodotti. Il piccolo valore che esse assumono rispetto alle differenze di potenziale si spiega dalla resistenza che presenta al passaggio della corrente lo strato di incrostazioni, costituite per la maggior parte da sali insolubili, che ricopre i tubi, il quale alle volte raggiunge lo spessore di cm. 5 e più ed una compattezza e durezza tale che per staccarlo bisogna ricorrere allo scalpello. La resistenza che presentò il terreno nelle osservazioni eseguite tra due lamine fu di 300 ohms. con piccola variazione da questo valore benchè la distanza tra quelle variasse tra limiti non molto ristretti (da m. 0. 75 a m. 40), mentre invece nelle osservazioni tra tubo e suolo salì sopra 1100 ohm. Questo strato di grande resistenza è precisamente quello che protegge i tubi rendendo difficile alla corrente sia l'entrata come l'uscita da essi. Un'analisi qualitativa delle incrostazioni e del terreno circostante non mostrò differenze spiccate tra le une e l'altre da fornire dati sicuri per decidere in senso affermativo o negativo intorno alla corrosione. L'esame esterno del modo come si presentano queste incrostazioni, il trovarsi esse cioè ovunque in maggior quantità nella parte superiore dei tubi, la loro esistenza ugualmente in tutte le parti, in città e fuori, ed anche nella campagna a grande distanza dalla rete tramviaria, con caratteri spiccatamente dipendenti dalla natura dei terreni cir-

costanti, mostrano piuttosto che in gran parte esse sono dovute alle acque che scendono dall'alto al basso infiltrandosi nel suolo. Si devono ancora ricordare le differenze di potenziale tra tubo e terreno costantemente esistenti, spesso maggiori di quelle prodotte dalle correnti vaganti che dovrebbero quindi riuscire molto più temibili. Da queste considerazioni sembra quindi poter dedursi, che nelle condizioni locali di Roma, se esiste una corrosione elettrolitica dei tubi metallici sotterranei per azione delle correnti vaganti, essa è trascurabile e non riesce apprezzabile rispetto alle corrosioni ordinarie che possono subire le condutture per l'essere collocate in terreno umido.

Prof. L. Marini.

SULL'INTERRUTTORE ELETTROLITICO DI WEHNELT

I dott. Federico e Baccei hanno pubblicato un loro lavoro eseguito allo scopo di determinare il numero e la forma delle interruzioni per agevolare lo studio del feno-

Fig. 1.

meno e della influenza di cause esteriori sul funzionamento dell'interruttore elettrolito Wenhelt (1). La disposizione sperimentale (fig. 1) era la seguente: In serie col Wehnelt, oltre il rocchetto d'induzione, era posto un solenoide orizzontale *S* attraversato nel senso della lunghezza da un tubo di vetro *CC* pieno di solfuro di carbonio puro. Un fascio di raggi di luce solare diretti da un eliostata *E* attraversava dapprima un nichol *N*, quindi il solfuro di carbonio, poi un secondo nichol *N'* e veniva infine concentrato da una lente *L* su una pellicola fotografica montata su di un congegno rotante *P* la cui velocità si determina con un diapason elettrico *D*. Si ponevano i due nichol all'estinzione, poi mediante un apposito otturatore *O* si facevano passare per un istante i raggi solari mentre la corrente passava pel Wehnelt e il tamburo era in moto; si otteneva così sulla pellicola una striscia nera con interruzioni sfumate (figura 2), l'intensità d'impressione essendo ad ogni istante funzione dell'intensità della corrente interrotta dal Wehnelt. Dall'esame dei risultati ottenuti, gli Autori concludono: 1° Nell'interruttore di Wehnelt le interruzioni non si succedono tutte ad intervalli, uguali; 2° Le interruzioni della corrente hanno durata brevissima; 3° Durante l'interruzione la corrente non si annulla del tutto, ma assume un valore minimo variabile da un'interruzione all'altra e variabile con le condizioni che influiscono sul numero delle interruzioni. Gli Autori hanno quindi ripetuto le esperienze del Rossi (*N. Cim.* (4), X, p. 199, 1899) sull'influenza del magnetismo sul funzionamento dell'interruttore usando un Wehnelt (fig. 3) apposito, costituito da una canna di vetro *C*, chiusa da due tappi d'ottone a vite *T*, *T'* e un'elettrocalamita che dava un campo di 12000 unità (c. g. s.). Essi trovarono che:

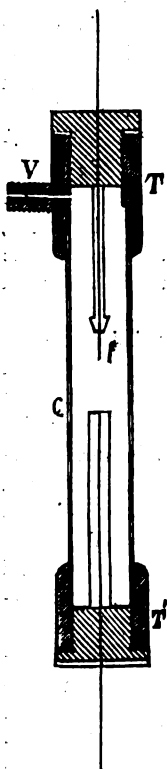



Fig. 2.

Fig. 3.

(1) Federico e Baccei. « Sull'interruttore elettrolitico ». Rendiconti Lincei. Fasc. 12. Vol. VIII.

1° Il numero delle interruzioni per secondo non viene mutato; 2° La durata dell'interruzione è leggermente minore e l'intensità della corrente passa istantaneamente dal valore massimo al minimo; 3° Il funzionamento dell'apparecchio diventa molto irregolare e le interruzioni si succedono a intervalli disuguali.

Gli Autori hanno infine variato il liquido contenuto nell'interruttore e ottenuto i migliori risultati usando una soluzione acquosa di bicromato di potassio e di acido solforico al 10 per cento; essi riuscirono così ad avere un numero di interruzioni una volta e mezza maggiore che con la soluzione di solo acido solforico al 10 per cento; di più con l'uso del bicromato potassico, il liquido non s'intorbidò, l'agitazione per lo sviluppo gassoso divenne minima, e si ridusse anche il riscaldamento che effettuossi molto lentamente. Unico inconveniente è che dopo un certo tempo la soluzione annerisce e deteriora, ma anche in questo stato funziona come la soluzione di acido solforico.

Sulla fluorescenza dell'alluminio e del magnesio nell'acqua e nell'alcool
PER L'AZIONE DELLE CORRENTI DEL ROCCHETTO D'INDUZIONE

Eccitando un tubo di Crookes pieno di acqua distillata e munito di due elettrodi d'alluminio, l'uno, l'anodo, formato da due specchi concavi, uguali, uniti fra loro, l'altro, il catodo, consistente in un semplice filo, il Tomassina in una nota, pubblicata nei *Comptes rendus*, osserva, contemporaneamente a un vivo sviluppo di bollicine gassose sulla superficie dei due elettrodi, che questi divengono luminosi; la luminosità cresce al crescere dell'intensità della corrente fino ad illuminare l'acqua, il vetro del tubo e perfino gli oggetti vicini, e diminuisce al diminuire delle dimensioni degli elettrodi.

Malgrado i due elettrodi appaiano luminosi simultaneamente, l'azione è alternativa, l'extracorrente di apertura rende luminoso l'anodo, quella di chiusura il catodo.

Uno schermo di platino-cianuro di bario non diviene fluorescente in vicinanza al tubo, ma l'A. potè ottenere la fotografia del fenomeno con una posa da 4' a 32'.

Studiando il comportamento dei varii metalli e dei varii liquidi, l'A. trova che solo l'alluminio e in grado minore il magnesio divengono luminosi; fra i liquidi in cui si manifesta il fenomeno si ha in primo luogo l'acqua distillata, poi l'alcool, l'acqua comune e l'acqua acidulata; negli olii dielettrici l'A. non potè ottenere nessuna traccia di luminosità.

Se fra due lamine rettangolari di platino disposte parallelamente si pone una lamina sottile di alluminio usando questa come anodo e una delle lamine di platino come catodo, la lamina di alluminio diviene luminosa solo sulla faccia volta verso il catodo; se poi le due lamine di platino sono unite assieme, allora l'alluminio diventa luminoso da ambedue le faccie. Se le due lamine di platino funzionano una come catodo e l'altra come anodo, la lamina di alluminio diviene, benchè in grado minore, ancora luminosa, e se viene allontanata rimane luminosa solo nelle parti più vicine agli elettrodi.

Per evitare riflessioni sulle pareti di vetro del tubo, l'A. ha usato una vaschetta rettangolare in ebanite, divisa per metà da una lastra di latta masticiata a tenuta. Ponendo nella vaschetta due fili d'alluminio uno come anodo in uno scomparto e l'altro come catodo nell'altro scomparto, divennero luminosi anche se al tramezzo di latta se ne sostituì uno di vetro, o una lastra di piombo di 4 mm. di spessore. Introducendo lentamente i due fili nel liquido o estraendoli, essi si illuminano solo nella parte immersa.

Siccome la luminosità si manifesta più prontamente e più intensamente nelle lamine che avendo già servito sono ricoperte da un leggero strato di ossido, l'A. è indotto ad ammettere che la luminosità sia prodotta dal passaggio di scariche rapidamente succedentesi fra il metallo e il liquido attraverso lo strato isolante di ossido.

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ITALIANA

La presidenza della Sezione di Roma ha deliberato di tenere una serie di 8 conferenze pubbliche di *elettrotecnica* allo scopo di esporre i principî fondamentali delle varie applicazioni elettriche e di dare un'idea dello stato attuale di queste sia dal punto di vista tecnico sia da quello economico.

Il programma è il seguente: 1. L'energia elettrica. 2. Le dinamo e i motori elettrici. 3. La trasmissione e la trasformazione dell'energia. 4. L'illuminazione elettrica. 5. La trazione elettrica. 6. L'elettro-chimica. 7. Il telegrafo. 8. Il telefono.

La prima conferenza fu tenuta il 21 gennaio dal prof. Ascoli nell'aula di chimica della R. Scuola di applicazione degli Ingegneri.

Accennato allo scopo delle conferenze, il professor Ascoli passò rapidamente in rassegna le varie forme di energia, mostrando come, in virtù del principio dell'unità e della conservazione dell'energia, se una forma di questa è misurabile, lo sono anche tutte le altre e tra queste l'energia elettrica. Le cascate d'acqua dànno un esempio di sorgente di energia o di *potenza* assai facilmente misurabile mediante il prodotto di due fattori ben noti, l'*altezza* e la *portata*. Anche la potenza elettrica è misurabile mediante il prodotto di due fattori, il *potenziale* e la *corrente*, che è necessario definire e misurare. A questo scopo il conferenziere eseguì una serie di belle esperienze passando in rivista tutti i diversi effetti della corrente (termici, chimici, meccanici, magnetici) e mostrando che ciascuno di essi dà una forma di energia perfettamente misurabile e nello stesso tempo dà un mezzo per misurare la corrente. Una volta misurata la potenza ed uno dei suoi fattori (la corrente), l'altro fattore, il *potenziale*, risulta per sè stesso definito e misurato dal quoziente della potenza per la corrente, allo stesso modo che si può dedurre l'altezza dividendo la potenza per la portata di una cascata. In quest'ultimo caso converrebbe, in luogo di eseguire la misura sulla intera cascata, eseguirla sopra un rigagnolo da essa derivato. Così dalla sorgente di energia elettrica si deriva una debolissima corrente e si deduce il potenziale dividendone la potenza per la corrente; operazione questa fatta una volta per sempre dal costruttore, il quale sul quadrante dello strumento scrive addiritura il potenziale corrispondente ad ogni corrente.

Posti così in grado di misurare i due fattori della potenza è facile dimostrare sperimentalmente la legge di Ohm e quella di Joule che ne è conseguenza.

Il conferenziere mostrò poi come alcuni degli effetti della corrente possano mutar direzione, altri no; ciò mette in evidenza la *direzione* della corrente, ed offre occasione di definire le correnti alternate e di mostrare quali tra gli apparecchi presentati si prestino alla loro misura.

Prese poi in speciale considerazione gli effetti magnetici, definì il campo magnetico, projettò sullo schermo lo spettro in formazione tra i poli di un elettro-magnete e le modificazioni prodottevi da un disco di ferro introdotto nel campo. Da ciò trasse argomento per dare un concetto concreto del flusso magnetico e di dimostrare come ogni variazione del flusso stesso attraverso un circuito dà origine ad una corrente indotta il cui senso dipende da quello della variazione stessa. Ne segue che una corrente alternata può produrre continuamente una corrente indotta pure alternata, capace di mantenere, ad esempio, accesa una lampada in un circuito semplicemente avvicinato; da ciò si passa subito a spiegare il modo di agire dei trasformatori, e con una semplice esperienza si dimostra, mediante lampadine appositamente disposte sul primario e sul secondario, come essi servano ad innalzare o ad abbassare il potenziale, Dopo aver mostrato qualche altro effetto delle correnti alternate come l'autoinduzione e le repulsioni elettrodinamiche, il conferenziere chiuse spiegando come l'uso degli alti potenziali, unitamente a quello delle correnti alternate e dei trasformatori, abbia permesso di trasmettere a grandi distanze e con piccole perdite, potenze di molte migliaia di cavalli, risolvendo così il più importante problema della elettrotecnica.

Le successive conferenze avranno luogo il 4 e 18 febbraio, il 4 e 18 marzo, il 1°, 22 e 29 aprile.

CAVI TELEGRAFICI ATTRAVERSO IL PACIFICO

Due progetti si contendono il campo per la posa di un cavo telegrafico attraverso l'Oceano Pacifico, col quale si verrebbe a completare la rete che circonda il nostro globo.

Il primo progetto, che chiameremo inglese, perchè il cavo non dovrebbe toccare che possedimenti inglesi, parava già bene avviato fino dal 1894, quando la Casa Siemens di Londra, assumeva col Governo Canadese l'impegno di posare entro tre anni un cavo fra Vittoria (Canadà) e Sydney (Australia). Il tracciato era già stato fissato ed erano pure stati fatti gli scandagli del fondo; il cavo seguiva quasi una linea retta inclinata da Nord-Est a Sud-Ovest, ed era diviso in sezioni di varia lunghezza, e cioè da Vittoria all'isola Fanning, nodi 3525 (un nodo o miglio marino vale m. 1852); da Fanning all'isola Fiji, nodi 2072; da Fiji all'isola Norfolk, nodi 951; e da Norfolk a Sydney, nodi 826; il che dava una lunghezza totale del cavo di 7374 nodi. La spesa preventivata era di 50 milioni di lire. Ma la cosa non ebbe seguito allora; viene adesso rimessa in discussione, perchè si parla ora di un nuovo progetto per un cavo transpacifico che gli americani intendono costruire e posare per proprio conto; e questa volta pare si dica sul serio.

Il tracciato del nuovo cavo segue una linea spezzata con direzione leggermente inclinata sul 20° parallelo Nord, ed è diviso in quattro sezioni: da S. Francesco di California a Honolulu delle isole Sandwich, recentemente annesse agli Stati Uniti, nodi 2286; da Honolulu all'isola Midway, nodi 1254; da Midway all'isola Guam, nodi 2523; e da Guam a Manilla delle isole Filippine, ultimamente conquistate alla Spagna, nodi 1496; la lungezza totale del cavo risulta così di nodi 7559. Alla distanza effettiva fra i diversi punti d'approdo è già stato aggiunto un imbando del 10 %, che forse risulterà insufficiente, date le forti accidentalità del fondo. Infatti subito dopo Midway si incontra una montagna sottomarina che dal fondo s'innalza di m. 4000 pur rimanendo a m. 150 sotto la superficie del mare, e a circa 500 miglia ad est di Guam si trova un abisso profondo quasi 9000 metri. La spesa preventivata ammonta a 55 milioni di lire. Al Parlamento è già stato presentato il progetto relativo, col quale si domandano una sovvenzione totale di 40 milioni e il pagamento immediato di lire 2,500,000 per incominciare subito i lavori. Le tariffe non potranno oltrepassare il prezzo di lire 1.70 per parola da S. Francesco a Honolulu, e di lire 5.00 da S. Francesco a Manilla. Al presente per telegrafare da Washington a Manilla si pagano lire 12 per parola, e la tassa viene triplicata pei telegrammi urgenti. È appunto l'enorme spesa pagata per telegrammi durante la guerra con la Spagna e con gli insorti delle Filippine, che ha indotto il Governo americano alla posa del cavo transpacifico.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE INTERNE DELLE CASE DAGLI ALTI POTENZIALI

Quest'argomento forma attualmente oggetto di studio da parte dell'American Institute of American Engineers, a cui fu presentato in proposito un rapporto del dott. C. T. Hutchinson, che ha dato luogo ad una lunga discussione sulle colonne dell'*El. World*. Il dott. Hutchinson indicava come il miglior mezzo di protezione quello di mettere permanentemente a terra uno dei conduttori della linea a bassa tensione. Ma i signori Warren e Lyman Reed sostengono che questo mezzo di protezione non è sufficiente in tutti i casi, e che esso giova soltanto quando: 1° la resistenza della comunicazione con

la terra è invariabilmente piccolissima; 2° la resistenza del circuito ad alta tensione fino al punto che offre pericolo di contatto è assai elevata rispetto alla resistenza del circuito a bassa tensione. Se queste condizioni si verificano, in caso di un contatto fra i due circuiti, la massima parte della caduta di potenziale si avrà nel circuito ad alta tensione e quello a bassa tensione non potrà presentare in nessun punto una differenza di potenziale rispetto alla terra molto superiore alla normale. Ma praticamente non sempre quelle condizioni sono soddisfatte; quindi se la resistenza della comunicazione con la terra non è piccolissima, il circuito a bassa pressione potrà trovarsi ad un potenziale elevato rispetto alla terra e presentare quindi pericoli in caso di altro contatto accidentale; inoltre se la resistenza del circuito a bassa pressione dal punto di contatto accidentale alla terra non è piccola rispetto a quella del circuito ad alta tensione dallo stesso punto di contatto al generatore, il circuito a bassa tensione può trovarsi in qualche tratto ad un potenziale elevato rispetto alla terra, ciò che può dar luogo a guasti nell' isolamento, all'abbruciamento di lampade e alla formazione di archi pericolosi senza che la fusione delle valvole possa sempre ovviare a questo pericolo. Il sig. L. R. Emmet fa osservare che questo pericolo non ha luogo nel caso di contatto accidentale fra il primario e il secondario nei circuiti a trasformatori, giacchè le valvole del primario saranno in questo caso le prime a fondersi; ma non è invece escluso nell'eventualità di contatti fra un circuito a bassa tensione e un circuito separato ad alta tensione, ad esempio un circuito di trolley. I signori Reed propongono pertanto che in aggiunta alla stabile comunicazione a terra di uno dei conduttori della bassa tensione si provvedano delle disposizioni automatiche per rompere i circuiti delle derivazioni interne quando il circuito a bassa tensione è percorso da una corrente troppo elevata. Tuttavia neppure questo provvedimento presenta, secondo il sig. Emmet un'assoluta sicurezza, giacchè le disposizioni automatiche hanno bisogno di un certo tempo per agire e durante questo tempo i circuiti interni restano esposti ai pericoli che si vogliono evitare. E. V.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Il « coherer » invenzione italiana. — Nell'*El. World and Engineer* del 2 dicembre l'egregio Ing. C. Olivetti riporta i brani più interessanti di due memorie pubblicate dal prof. Calzecchi Onesti di Fermo nel *Nuovo Cimento* di Pisa, rispettivamente il 15 ottobre 1884 e il 2 marzo 1885, per provare come il prof. Calzecchi abbia inventato il *coherer* e ne abbia studiate le più importanti proprietà ben sei anni prima del Branly. Il Calzecchi aveva formato un circuito comprendente una pila, un galvanometro, un telefono ed un tubo di vetro contenente limatura di rame o di altro metallo ed aveva osservato che le onde elettriche prodotte dal succedersi di rapide interruzioni nel circuito aumentavano la conducibilità della limatura, mentre gli scuotimenti meccanici la sopprimevano. Egli aveva pure riconosciuto la possibilità di rendere conducibile la limatura, ponendola in contatto con un corpo elettrizzato o in minor grado sottoponendola all'azione induttiva di un corpo elettrizzato. Nella seconda memoria il Calzecchi riconosceva che la conducibilità della limatura era dovuta all'azione induttiva del rocchetto telefonico inserito nel circuito e che la corrente scompariva, togliendo quel rocchetto dal circuito; e in pari tempo confermava che la conducibilità poteva essere aumentata da una corrente indotta o da una scarica elettrostatica. Nel marzo 1886 il Calzecchi applicava la proprietà del *coherer* da lui scoperto ad un rivelatore di movimenti sismici, nel quale la conducibilità della limatura, provocata da onde elettriche, cessava per effetto di lievi scuotimenti sismici.

La morte per corrente elettrica. — Da una serie di esperienze compiute dal dott. Cunningham sui cani ed altri animali, di cui è data relazione nell'*El. World* del 30 dicembre, la corrente elettrica produrrebbe la morte essenzialmente in due modi. Quando una corrente della intensità di qualche ampere od anche di frazioni di ampere per una durata sufficiente attraversa il cuore, il sincronismo ritmico delle contrazioni dei singoli fasci di muscoli resta profondamente turbato, le funzioni del cuore restano sospese e la morte subentra rapidamente se la circolazione non è in qualche modo riattivata. La riattivazione della circolazione prestena difficoltà gravi: il dott. Cunningham è riuscito ad ottenerla pei cani mediante un apparecchio speciale che iniettava il sangue in un'arteria e lo aspirava da una vena, aiutando contemporaneamente mediante lo stimolo di una

scossa elettrica forte e istantanea la riattivazione momentanea delle pulsazioni ritmiche del cuore, le quali poi continuavano automaticamente mercè l'afflusso artificiale di sangue.

Se invece la corrente non attraversa il cuore ma interessa il cervello od altre parti del sistema nervoso, il suo effetto è di produrre un impedimento alla respirazione, la quale, se la corrente è debole si riattiva immediatamente appena questa è cessata o, se la corrente è forte, perdura qualche tempo e può produrre la morte per asfissia. Le correnti alternate hanno, a quanto sembra, un'azione più pronunciata sulla respirazione che sulle funzioni del cuore; la respirazione artificiale offre quindi in questi casi un rimedio, che in altri casi non giova. Negli animali inferiori le funzioni del cuore, quand'anche momentaneamente sospese, possono riattivarsi spontaneamente; d'altra parte in questi animali l'azione della corrente è sempre maggiore sul sistema nervoso che sul cuore.

Accumulatori del tipo a repulsione per Officine centrali di tramvie elettriche. — In Italia abbiamo sinora ben pochi impianti di officine per trazione con accumulatori. La Fabbrica Nazionale di Accumulatori Brevetto Tudor di Genova ha installate batterie a repulsione solo nelle officine tramviarie di Porta Pia a Roma, in quelle di Genova, Palermo, Perugia e Bergamo e sta per istallarne una grandissima per l'officina di S. Radegonda a Milano.

Dalla statistica pubblicata nel 1° numero dell'anno corrente dell'*E. T. Z.* di Berlino rileviamo che tutte le officine esistenti in Germania per le tramvie elettriche hanno una potenzialità di macchinario totale di 52509 Kilowatt ed una potenzialità totale di energia fornita dagli accumulatori di 13552 Kilowatt.

Ora ammettendo che delle dinamo installate due terzi siano in azione ed un terzo di riserva, si arriva ad una proporzione del 40 % fra la potenzialità degli accumulatori in confronto a quella sviluppata dalle dinamo attive.

Tale cifra dimostra all'evidenza il grande sviluppo preso in Germania dall'applicazione delle batterie a repulsione.

Come è noto, con tali batterie, ancorchè impiegate soltanto come regolatori, si ottiene una massima costanza di tensione ed un funzionamento più regolare di tutto il macchinario, venendo questo sottratto alle brusche variazioni ed agli sforzi eccezionali; si raggiunge poi una considerevole economia.

Gli americani degli Stati Uniti, fanno ora impiego su vasta scala di tali batterie nelle loro officine di tram elettrici, e senza poterne dare una statistica in dettaglio possiamo citare gli impianti importantissimi di Chicago, Buffalo, Baltimora, New-Jork, Pittsburg, ecc. Nel solo impianto di Buffalo si è constatata una economia nel combustibile di 45,000 lire all'anno.

Il telegrafo Pollak e Virag. — La *Rivista delle Poste e dei Telegrafi* francese accenna ad una relazione sul telegrafo Pollak e Virag (1) fatta dall'ispettore dei Telegrafi signor Constant, il quale era stato delegato dall'Amministrazione francese ad assistere agli esperimenti che si stanno attualmente eseguendo con questo apparato a Budapest su una linea di bronzo di 1000 chilometri.

Non si conoscono con precisione le conclusioni del Constant sull'utilità pratica del suddetto apparato, col quale ha veduto trasmettere e riprodurre 80 mila parole in un'ora; ma sembra, e ciò è evidente, che l'unico caso in cui un sistema così rapido a preparazione preventiva dei telegrammi può riuscire efficace, sia solo nella trasmissione dei lunghi telegrammi della stampa.

Infatti si potrebbe per uso dei giornali noleggiare il filo a periodi di tempo assai brevi, quanto occorre per passare una discreta quantità di striscia perforata, consegnando alla redazione del giornale quella di ricevimento, sulla quale i tipografi, convenientemente addestrati nella traduzione dei segnali, potrebbero comporre direttamente le notizie.

L'elettrolisi nelle condutture di ghisa. — Il prof. L. Brake pubblica nell'*El. World* (16 dicembre) i risultati di accurate misure elettriche eseguite su alcune condutture d'acqua dello Stato di Kansas, dalle quali si deduce che la resistenza dei giunti rappresenta sempre un'altissima percentuale, oltre il 90 per cento, della resistenza totale della conduttura. Se quindi l'elevata resistenza dei giunti diminuisce generalmente l'intensità della corrente, che percorre la conduttura, non sono per questo diminuiti i pericoli dell'elettrolisi, chè anzi la corrente è derivata intorno ad ogni giunto esternamente nel terreno ed internamente nell'acqua ed intorno ad ogni giunto si verifica una corrosione elettrolitica dei tubi. Naturalmente il pericolo dell'elettrolisi è aumentato se certi tratti della conduttura in terreno si trovano in condizioni favorevoli per ricevere la corrente dalle rotaie e scaricarla (ad esempio) in un feeder di ritorno. L'isolamento più accurato della conduttura dalle rotaie e dal terreno è il solo mezzo per diminuire il pericolo dell'elettrolisi. Neppure il rivestimento di asfalto basta a difendere la conduttura dall'elettrolisi, se non impedisce alla corrente di penetrare nella conduttura, giacchè la corrosione ha luogo internamente intorno ai giunti per la derivazione della corrente attraverso l'acqua.

Linee telefoniche in alluminio. — Le linee telefoniche si costruiscono oramai quasi tutte con fili di rame indurito o di bronzo; ma il prezzo ognora crescente del rame, che in poco tempo è

(1) V. *Elettricista*, n. 9, 1° settembre 1899.

già raddoppiato, ha fatto pensare se non era possibile sostituirlo con l'alluminio. Il confronto col bronzo fosforoso o silicioso, comunemente adoperato, dà i seguenti risultati:

	Lega d'alluminio	Bronzo fosforoso
Densità	2.8	8.9
Carico di rottura per mm² in Kg.	28	75
Conduttività °/₀	48	41
Coefficiente di dilatazione	0.000023	0.000017
Coefficiente di elasticità	0.00012	0.00007
Rapporto fra il carico di rottura e il peso chilometrico	10	8.3
Prezzo per Kg. in lire	5	2.85

Dunque a sezione uguale, il filo d'alluminio pesa tre volte meno del bronzo, conduce meglio, può essere teso con freccie minori e costa meno. Anche la difficoltà delle saldature pare sia stata felicemente superata.

Ma recenti esperimenti fatti presso l'Amministrazione telegrafica francese avrebbero svelato due gravi difetti del filo d'alluminio. Il primo è che esso, sospeso nell'aria, aumenta considerevolmente di peso in poco tempo, per formazione superficiale di allumina. Il secondo difetto è che ha un coefficiente di dilatazione molto superiore a quello del bronzo; in modo che se per es. due fili delle due qualità avessero a —20° la stessa freccia di 23 cm., alla temperatura di 40° la freccia del filo di bronzo diventa di 63 cm. mentre quella del filo d'alluminio diventerebbe di 108 cm.

Si avrebbe quindi una maggiore facilità di contatti e di guasti sulle linee aeree coi fili d'alluminio.

RIVISTA FINANZIARIA

I risultati finanziari delle Banche e dell'industria in Germania. — Benchè non siano ancora conosciuti ufficialmente, pure si hanno già dati sufficienti per conoscere i dividendi che distribuiranno i principali stabilimenti di credito e industriali tedeschi per l'esercizio 1899. La Banca dell'impero distribuirà il 10 °/₀ (8.51 nel 1898), la Frankfurter Bank il 9 °/₀ come l'anno scorso, la Berliner Bank il 7 °/₀, la Banca ipotecaria bavarese il 12 ½ °/₀, la Dresdner Bankverein il 7 ½ °/₀ e la Nurnbergervereinsbank il 9 ½ °/₀. Questa prosperità delle banche non è che un riflesso della prosperità delle industrie; sono ottimi tutti i bilanci delle Società ferroviarie; le sole ferrovie prussiane hanno incassato 907 milioni di marchi, cioè 51 milioni più dello scorso anno Molte industrie, sopratutto quelle dei prodotti chimici, distribuiranno dividendi variabili fra il 13 e il 20 °/₀; le miniere carbonifere fra 12 e 15 °/₀; le metallurgiche fra 11 e 12 °/₀; gli stabilimenti Siemens daranno il 15 °/₀. Tutte queste cifre dinotano un periodo di attività e di prosperità non mai raggiunto.

Unione Telefonica Lombarda. — Si è costituita a Milano l'Unione Telefonica Lombarda, Società Anonima, col capitale di lire 350,000 diviso in azi[illegible] di lire 100 cadauna. Scopo: l'esercizio dell'industria telefonica.

I primi impianti, dei quali già si ottennero le concessioni, saranno quelli di Busto Arsizio, Gallarate, Varese, in comunicazione diretta colla rete telefonica dell'Alta Italia in Milano. Il primo Consiglio d'amministrazione è riuscito composto del comm. Tommaso Bertarelli, prof. Loria, cavalier F. Gnecchi e Koelliker, nonchè dei rappresentanti delle località interessate, Giulio Rezzonico, direttore della Banca di Gallarate, rag. Angelo Pogliani, direttore della Banca di Busto Arsizio e dottor Molina, presidente della Banca di Varese.

Società anonima di elettricità Umbra. — La Ditta Siemens e Halske di Berlino ha eseguito di recente un vasto impianto elettrico a Perugia, per l'illuminazione pubblica e privata e per una tramvia che congiunge quella città alla stazione ferroviaria.

Per l'esercizio di tale impianto e per intraprendere altre imprese consimili, si è costituita la *Società anonima di elettricità umbra*, con sede in Perugia.

Il suo capitale è di un milione e duecento mila lire, in azioni di L. 500 cadauna.

Il primo Consiglio di amministrazione, che durerà in carica un solo anno, è composto dei signori: dott. Tonio Bödiker, prof. dott. Emilio Budde, dott. giur. Alberto Lengner.

Si tratta, insomma, di una delle solite società costituite da ditte straniere, le cui azioni cadono poi nelle tasche dei buoni italiani.

Nuova Società per ferrovie e tramvie in Napoli. — Con atto del notaio G. Mathieu di Lione, si è recentemente costituita la nuova « Société Générale des Tramways et Chemins de

fer du Centre », con sede in Napoli, Corso Umberto I, n. 284, col capitale iniziale di un milione 125 mila franchi, aumentabile in proporzione degli affari che si andranno ad assumere.

Detta Società ha per oggetto principale ed immediato la costruzione e l'esercizio di ferrovie e tramvie elettriche.

Ha già acquistato la concessione della Napoli-Piedimonte e nei giorni scorsi il direttore generale per l'Italia, sig. ing. G. Papleux, ha depositato tutti i documenti richiesti dal Governo per procedere alla stipulazione dell'atto definitivo di concessione.

La trazione elettrica sulle ferrovie tedesche. — Si è costituita negli scorsi giorni in Germania, sotto gli auspici della *Deutsche Bank*, una Società avente per oggetto lo studio dell'applicazione della trazione elettrica alle ferrovie. Questa Società è composta di parecchi capitalisti e Società industriali interessati in imprese elettriche, quali la Siemens e Halske, e l'Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft; di fabbricanti di materiale rotabile, come F. Krupp, d'Essen e Borsig di Berlino; di imprenditori, come P. Holzmann e C. di Francoforte sul Meno; e di costruttori di vagoni, come Van der Zypen e Charsier, di Colonia-Deutz.

Noi abbiamo voluto riprodurre questa notizia per dimostrare quale organizzazione finanziaria esiste in Germania. Una volta le ditte di produzione rimanevano estranee dalle speculazioni industriali: ora invece la Siemens, l'Allgemeine, ecc. sono divenute altrettante banche, e non si sa se con beneficio o danno delle industrie in sè stesse.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. — —
Id. Italiana Gas (Torino)	» — —
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» — —
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» — —
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 331.—
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 215.—
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 400.—
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510.—
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 716.—
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli	L. — —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 495.—
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 242.—
Id. Miniere di Montecatini	» — —
Id. Carburo italiano	» 675.—
Id. Carburo piemontese	» — —
Id. Forni elettrici	» — —
Id. Acciaierie Terni	» 1590.—
Id. Cruto	» — —
Id. Elettricità Alta Italia	» — —
Id. Tecnomasio Italiano	» 114.—

30 gennaio 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 gennaio 1900.

Rame (in pani)	Ls. 76.00.0
Id. (in mattoni da ½ a 1 pollice di spessore)	» 77.00.0
Id. (in fogli)	» 82 00.0
Id. (rotondo)	» 83 00.0
Stagno (in pani)	» 124.00 0
Id. (in verghette)	» 126.00 0
Zinco (in pani)	» 20 15.0
Id. (in fogli	» 24.10.0

Londra, 20 gennaio 1900.

Ferro (ordinario)	So. 175.—
Id. (Best)	» 185.—
Id. Best-Best)	» 205.—
Id. (angolare)	» 175.—
Ferro (lamiere)	So. 185.—
Id. (lamiere per caldaie)	» 215.—
Ghisa (Scozia)	» 78. 6
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 69.—

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 gennaio 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 54 —	a	58 —
Newcastle Hasting	» 42 —	a	44 —
Storeys' Rushy-Park)	» 45.—	a	48.—
Best - Ellfield	» 36 —	a	38.—

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 38.—	a	42.—
Newpelton	» 38.—	a	42.—
Qualità secondarie	» 36.—	a	38.—

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 2 luglio al 2 agosto 1899

Presso l'Amministrazione dell' ELETTRICISTA si trova un ufficio speciale per richieste di qualsiasi Brevetto o Marchio di fabbrica, per ricerche, copie, disegni, ecc.

Berthier — Ginevra — 24 luglio 1899 — Moteur électrique per anni 1 — 113.71 — 8 ottobre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Parigi — 29 luglio 1899 — Perfectionnements aux systèmes de distribution électrique — per anni 6 — 113.83 — 8 ottobre.

Detta — 29 luglio 1899 — Perfectionnements aux dispositifs de contrôle des moteurs électriques — per anni 6 — 113.84 8 ottobre.

Detta — 31 luglio 1899 — Perfectionnements aux moteurs a courants alternatifs — per anni 6 — 113.88 — 8 ottobre.

Società « Volta » Société Anonyme Suisse de l'Industrie Electro-Chimique — Ginevra —

24 marzo 1899 — Perfectionnements apportés aux électrolyseurs construits d'apres le système Outhenin Chalandre fils e C., Louis Colas et Jules Gérard, pour le traitement des sels solubles et en particuliér des clorures alcalins — per anni 6 — 113.92 — 11 ottobre.

Carbonelle — Bruxelles — 19 settembre 1899 — Microphone perfectionné fonctionnant à grande distance avec ou sans bobine d'induction — prolungameto per anni 3 — 113.109 — 14 ottobre.

Orling, Braunerhjelm, Sjögren, Huselius et Lönnquist — Stoccolma (Svezia) — 24 maggio 1899 — Condensatore e irradiatore elettrico per produrre onde elettriche potenti — per anni 6 — 113.118 — 14 ottobre.

Davis — Pittsburg Alleghany (S. U. d'America) — 3 giugno 1899 — Perfectionnement dans les interrupteurs pour circuits électriques — per anni 15 — 113.123 — 17 ottobre.

Lee — Londra — 3 luglio 1899 — Perfectionnements apportés aux accumulateurs électriques — per anni 6 — 113.133 — 17 ottobre.

Arnò ing. — Milano — 5 luglio 1899 — Procedimento per la misura esatta della potenza e del lavoro in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi — per anni 6 — 113.168 — 21 ottobre.

Kernaul — Monaco — e **Hesse** — Furth (Baviera) 28 giugno 1899 — Procédè pour couler les plaques d'accumulateur — prolungamento per anni 1 — 113.210 — 25 ottobre.

Hutin e **Leblanc** — Parigi — 10 luglio 1899 — Nouveau système de machines alternatives avec collecteur — prolungamento per anni 9 — 113.225 — 25 ottobre.

Detti — 10 luglio 1899 — Systéme de moteurs à courants alternatifs asynchrones avec commutation sans court circuit — prolungamento per anni 9 — 113.226 — 25 ottobre.

Arnò — Milano — 12 luglio 1899 — Procedimento per la misura esatta della potenza e del lavoro in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi — completivo — 113.227 — 25 ottobre.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 13 luglio 1899 — Nouveau procédé pour obtenir un champ tournant électro-magnetique — completivo — 113.229 — 25 ottobre.

Siemens e **Halske Aktien-Gesellschaft** — Berlino — 13 luglio 1899 — Regolàtore a freno per telegrafi stampanti e simili con spostamento della massa girante durante il movimento — importazione per anni 10 — 113.237 — 27 ottobre.

Rignon e la Casa Bancaria **Sormani** e **Deslek** — Torino — 29 luglio 1899 — Avisateur automatique multiple et ses applications diverses — per anni 15 — 113.242 — 28 ottobre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Parigi — 22 luglio 1899 — Perfectionnements apportés aux coupe-circuit thermostatiques — per anni 6 — 114.24 — 28 ottobre.

Monnard — Suresnes (Francia) — 10 luglio 1899 — Machine dynamo électrique pour voitures automobiles et toutes applications industrielles — per anni 6 — 114.55 — 4 novembre.

Berliner Maschinenbau Actien Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff — Berlino — 29 luglio 1899 — Disposizione per regolare le macchne motrici elettriche — per anni 9 — 114.62 — 4 novembre.

Arnò — Milano — 22 luglio 1899 — Perfezionamenti nei filamenti del tipo Nernst specialmente per la loro applicazione in sistemi di distribuzione polifasi — per anni 6 — 114.64 — 4 novembre.

Novaretti — Pavia — 26 luglio 1899 — Congegno regolatore dell'inchiostro per macchine telegrafiche con alfabeto Morse — per anni 3 — 114.66 — 4 novembre.

Wulff e **Blunck** — Neumünster (Germania) — 2 agosto 1899 — Cassetta telefonica a pareti sorde — per anni 1 — 114.67 — 4 novembre.

Guidetti — Torino — 11 luglio 1899 — Segnalatore elettrico con risposta di controllo — per anni 1 — 114.86 — 4 novembre.

Lobdel — Chicago — 18 luglio 1899 — Perfectionnements aux batteries d'accumulateurs — per anni 1 — 114.97 — 4 novembre.

Ambrosini ing. — Milano — 6 luglio 1899 — Generatore elettrico con masse magnetiche mobili — per anni 1 — 114.110 4 novembre.

Martana — Pavia — 2 agosto 1899 — Applicazione di un raccoglitore relativo alla macchina magneto-elettrica Centono per telegrafia — per anni 1 — 114.127 — 7 novembre.

Salem — Bologna — 31 agosto 1899 — Distributore italiano della corrente elettrica — per anni 15 — 114.140 — 7 novembre.

Zander e **Ingeström** — Stoccolma — 11 agosto 1899 — Machine électrique à induction unipolaire — per anni 15 — 114.155 — 8 novembre.

Endruweit — Berlino — 28 marzo 1899 — Spazzola per dinamo composta di strati alternati di sottili foglietti metallici e di un materiale non metallico elastico e conduttore di corrente — per anni 1 — 114.165 — 8 novembre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditarranée — Parigi — 12 agosto 1899 — Perfectionnements dans la méthode et les moyens employés pour induire et contrôler du magnétisme des circuits magnétiques — per anni 6 — 114.186 — 8 novembre.

Detta — 12 agosto 1899 — Perfectionnements apportès aux moteurs à courant alternatif — per anni 6 — 114.187 — 8 novembre.

Detta — 12 agosto 1899 — Perfectionnements apportès aux contrôleurs électriques — per anni 6 — 114.188 — 8 novembre.

Società Anglo-Italian Commerce Cy — Milano — 4 luglio 1899 — Ventilatore elettrico automatico funzionante mediante l'introduzione di una moneta — per anni 1 — 114.166 — 8 novembre.

BIBLIOGRAFIA

Prof. Ing. Francesco Milone. — *Le macchine.* 2ª edizione Tipografia Angelo Trani, Napoli, 1900.

Il trattato di macchine del prof. Milone, pubblicato molti anni indietro, in due volumi, il primo riguardante le macchine terminali, il secondo quelle idrauliche, era nel campo tecnico favorevolmente conosciuto.

L'egregio professore ha ora intrapreso una nuova pubblicazione del trattato cominciando dal primo volume, che fa uscire a dispense.

Noi abbiamo esaminata la prima dispensa che tratta delle moderne caldaie, degli economizzatori, del vapore surriscaldato, ecc. ecc. ed abbiamo veduto che l'A. ha ampliato il primo lavoro tanto

teoricamente quanto praticamente, arricchendolo delle novità che nel campo della meccanica sono state applicate nell'ultimo decennio.

Raccomandiamo quindi ai giovani ingegneri questa pubblicazione scritta con dottrina e con chiarezza di linguaggio.

Gérard Eric — *Leçons sur l'Electricité, professées à l'Institut Montefiore.* 2 vol. 1899-1900. Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins 55, Paris. Prix de chaque volume : 12 fr.

A breve distanza dalla pubblicazione del primo volume, del quale discorremmo nell'*Elettricista*, è uscito il secondo volume dell'opera pregievole del Gérard. Questo secondo volume è specialmente destinato a trattare delle applicazioni elettriche.

In questa nuova edizione sono da segnalarsi alcuni capitoli nuovi o più estesi: quelli relativi al calcolo delle perdite di tensione nelle linee percorse da correnti alternative, ed alla recente applicazione dei raddrizzatori di corrente.

E' stato maggiormente sviluppato il capitolo della trazione elettrica ed è stata completamente rifatta tutta la parte dell'opera che si riferisce alla metallurgia ed alla chimica industriale.

Prof. Ing. Luigi Belloc. — *Vocabolario Tedesco-italiano di elettrotecnica.* Unione tipografico-editrice. Torino, 1900. Lire 5.

L'ing. Belloc, già 10 anni fa, pubblicò un vocabolario italiano-francese-tedesco-inglese di terminologia elettrica, del quale è attualmente esaurita l'edizione. Egli, non nuovo a questo genere di lavori, che richiedono dottrina e pazienza, ha ben pensato di dotare la letteratura tecnica di un vocabolario tedesco-italiano che soddisfa ad un desiderato degli elettricisti italiani.

Le parole del vocabolario sono state ordinate alfabeticamente, siano esse semplici siano composte: questa disposizione, mentre si discosta dalle regole filologiche e letterarie, reca utilità pratica incontestata, permettendo una pronta ricerca delle parole.

CRONACA E VARIETÀ.

Derivazioni d'acque dal Tusciano. — Sulla domanda per derivazione dal Tusciano, la Commissione centrale permanente ha deciso che:

1. Alcune delle forze ricavabili dal Tusciano debbono essere riservate all'esercizio delle ferrovie; purchè Stato e Amministrazioni ferroviarie siano d'accordo nello iniziare entro due anni i lavori necessari per l'utilizzazione delle forze stesse;

2. Che altre forze ricavabili dallo stesso Tusciano, dall'Irno, dal Piacentino e dal Calòre Lucano possano essere rilasciate sin d'ora all'industria privata.

L'on. Lacava ha disposto, in conformità del parere della Commissione centrale, che l'acqua pubblica della caduta del Tusciano dal Molari ad Olevano sia per cavalli 10.500 riservata all'esercizio delle principali linee ferroviarie affluenti a Napoli e Salerno, a condizione che entro due anni siano iniziati gli accordi fra le Società ed il Governo per le opere per la utilizzazione della forza riservata.

Il Ministro ha altresì disposto che tutte le altre forze ricavabili dal Tusciano a monte della caduta suddetta, per circa altri 10.000 cavalli, nonchè le altre forze ricavabili dall'Irno, dal Piacentino, dal Calore e dal Lucano siano interamente lasciate all'industria privata.

Le società industriali potranno quindi utilizzare tutte codeste forze idrauliche sovra indicate.

Telegrafo Marconi. — In seguito alla recente visita fatta dal Marconi in America, si è costituita ora la Società Americana di telegrafia senza fili, nello Stato di New-Jersey, col capitale di 50 milioni di lire, che acquistati i brevetti Marconi intende esercitarli in tutti i possedimenti americani, compresa Cuba, fornendo gli apparati a bastimenti, fari, stazioni di salvataggio, semafori, ecc.

Secondo il rapporto ultimo pubblicato dalla società inglese *Marconi's Wireless Telegraph Co.*, fra le recentissime applicazioni del sistema trovansi quella del battello-faro di Goodwin e il faro di South Foreland, km. 20, quella fra South Foreland e Wimereux, km. 51, e quelle di tre corazzate, sulle quali durante le manovre navali si poterono trasmettere segnali alla distanza di km. 112. La stessa Società ha inviato nell'Africa del Sud sette suoi ingegneri con apparati Marconi al servizio dell'esercito inglese; le osservazioni che si potranno fare durante la guerra col Transwaal saranno molto interessanti, essendo questa la prima volta che si esperimenta la telegrafia elettrica senza fili nel servizio da campo.

La trazione elettrica sulle linee dei Giovi. — Il sistema elettrico d'impianto che, sarà adottato in questa ferrovia, pare che sia il seguente:

A Sampierdarena sarà impiantata la stazione centrale generatrice dell'energia elettrica trifase, la

quale verrà trasportata, mercè conduttura area, alle stazioni di Mignanego e Ronco, ove verrà trasformata in corrente continua a 700 volt per poi essere diramate alle condutture di servizio. Quando si pensi che i locomotori elettrici per i treni merci avranno la potenza di 544 cavalli, e di 840 cavalli quelli per i treni viaggiatori, non si capisce bene la voluttà di quella trasformazione in corrente continua a 700 volt.

Tram elettrico Oneglia-Porto Maurizio. — Abbiamo notizia che quanto prima si inizieranno i lavori per questa linea tramviaria, essendosi per ciò costituita la società anonima che assume questa impresa.

Ferrovia elettrica Castelraimondo Camerino. — Il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici ha approvato, previe alcune avvertenze, il progetto della ferrovia economica a trazione elettrica da Castelraimondo a Camerino.

Ferrovia elettrica Roma-Ostia-mare. — Il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici ha approvato, con lode, il progetto di massima di una ferrovia a trazione elettrica Roma-Ostia-mare.

Ferrovie elettriche meridionali. — È stato testè registrato dalla Corte dei Conti il decreto reale 16 novembre 1899 che approva lo statuto del Consorzio tra la Provincia di Napoli ed i Comuni di Castellammare di Stabia, Vico Equense, Meta, Piano di Sorrento, Santo Agnello e Sorrento, per l'impianto di una tramvia elettrica da Castellammare a Sorrento.

Progetto pel servizio telefonico. — Nel disegno di legge che tra breve sarà discusso alla Camera, riguardo al servizio dei telefoni, le linee da costruirsi sono state ripartite in due elenchi.

Il primo comprende le linee da costruirsi e da esercitarsi dallo Stato, cioè: Torino-Lione (pel Cenisio) — Milano-Zurigo (per Chiasso) — Genova-Marsiglia (per Ventimiglia) — Milano-Voghera (primo filo) — Roma-Napoli — Roma-Firenze — Firenze-Bologna — Bologna Voghera — Milano-Verona — Verona Venezia — Bologna-Venezia — Milano-Voghera (secondo filo) — Genova-Voghera (secondo filo) — Roma-Voghera — Napoli-Foggia-Bari — Napoli-Reggio-Messina — Torino-Voghera (secondo filo) — Venezia-Udine — Messina-Palermo.

Così Voghera diventa centro di commutazione delle principali linee telefoniche.

Il secondo elenco comprende le seguenti linee, che possono concedersi ed in parte sono state concesse all'industria privata:

Firenze-Pisa — Venezia-Padova — Pisa-Livorno — Messina-Catania — Pisa-Lucca — Milano-Brescia — Pisa-Spezia — Milano-Pavia — Genova-Savona — Bologna-Modena-Parma — Modena-Mantova-Verona — Bologna-Ancona — Napoli-Salerno — Firenze-Arezzo — Firenze-Siena — Bologna-Ferrara — Bari-Lecce — Catania-Siracusa — Palermo-Trapani — Cagliari-Sassari — Ancona-Chieti-Foggia.

Per le linee del primo elenco è autorizzata la spesa di due milioni e mezzo, divisa in sei esercizi.

Il progetto sancisce la unicità delle concessioni.

Un ordine del giorno della Commissione invita il Governo a studiare la questione del collegamento telefonico, per quei comuni — e sono più di 4000 — che non hanno telegrafo.

Associazione elettrotecnica italiana. — In seguito alle ultime elezioni la Presidenza riuscì così costituita: prof. Guido Grassi, *presidente*. Professori M. Ascoli della sezione di Roma, on. professor Colombo della sezione di Milano, professor Stefano Pagliano della sezione di Palermo, *vice-presidenti*. Ing. Raffaele Pinna della sezione di Torino, *segretario generale*. Ingegnere Alessandro Artom, *cassiere*. La sede centrale viene pel triennio 1900-1902 trasferita in Torino, via Accademia delle Scienze, 4.

I nuovi concorsi dell'Istituto Lombardo. — Fra i nuovi concorsi va notato il seguente:

Premio di fondazione Cagnola. — Studio intorno ai temporali grandiniferi sui due versanti delle Alpi. — Scadenza 1° aprile 1901. L. 2,500 e medaglia d'oro.

La luce elettrica ad Alessandria. — Il 31 dicembre p. p. all'officina della Società d' Elettricità Alessandrina, ebbe luogo la solenne inaugurazione del servizio d'illuminazione elettrica.

Pronunziò il discorso inaugarale il direttore della Società ing. Sacco. Parlò in seguito l'avvocato Franzini in nome del Municipio. L'ing. Sardi con un ispirato discorso portò il saluto degli operai addetti all'officina.

La luce elettrica a Gaeta. — È stato approvato il contratto fra l'Amministrazione comunale ed il concessionario ing. Nigra per l'impianto della illuminazione elettrica nella città di Gaeta, che si estenderà pure ai comuni di Elena e Formio.

10,000 cavalli di forza dalla Dora in Val d'Aosta. — Sono quasi al completo gli studi per una derivazione dalla Dora di una quantità d'acqua capace di sviluppare una forza motrice di 10 mila cavalli.

La derivazione sarà fatta presso Châtillon e Saint-Vincent, e, per mezzo di un canale praticato per metà in un *tunnel* e per metà all'aperto, l'acqua sarà condotta a Montjoret ove sarà impiantata la stazione generatrice della corrente elettrica. La spesa del canale è preventivata in un milione di lire, e sarà sostenuta in parte dal Governo per le ferrovie dell'Alta Italia, ed in parte da società industriali, fra cui devesi annoverare la fabbrica di carburo di calcio di Saint-Marcel.

Illuminazione elettrica a Capriate di Adda. — Il 7 gennaio si è inaugurato a Capriate d'Adda l'impianto di illuminazione elettrica donato al Comune insieme alla necessaria forza motrice dal sig. Cristoforo Benigno Crespi.

I carboni fossili americani in Europa. — Le riviste tecniche francesi annunciano come un fatto imminente, se non già compiuto, l'arrivo dei carboni fossili dagli Stati-Uniti d'America a Marsiglia. La Compagnia ferroviaria Paris-Lion-Méditerranée attendeva in realtà alcuni carichi di carbone dall'America, alla quale s'era rivolta dopo inutili richieste in Francia e in Inghilterra. Il maggiore ostacolo alla sostituzioae dei carboni americani ai carboni inglesi è costituito dalle spese di trasporto, ma quando si consideri che il nolo per i bastimenti che trasportano il petrolio è di 13 scellini circa, per carico completo, e che sarebbe naturale ottenere un ribasso per una merce la quale presenta minori pericoli, si comprende come non sia impossibile consegnare nei porti francesi dei carboni transatlantici, del valore di 8 a 10 franchi per tonnellata sul ripiano della miniera, e di qualità uguale se non superiore a quello fornito dalle miniere del Gard, e da quelle inglesi.

Grandi trasformatori. — Leggiamo nell'*Electrical Review* che la società per la fabbricazione del carburo di calcio al Niagara, ha contrattato con la Compagnia delle cateratte la fornitura di 15,000 cavalli a 2200 volt, e che questa Compagnia avendo calcolato che la trasmissione di tale energia alla tensione di 2200 volt esigeva una enorme spesa pei conduttori, la trasporterà invece alla tensione di 11,000 volt adoperando alla stazione ricevitrice 7 trasformatori di 2500 cavalli ciascuno a 11,000 volt al primario, e 2200 al secondario.

Il peso totale di ciascuno di questi imponenti trasformatori è di 22.500 kg. e il nucleo magnetico è composto di 12.500 kg. di ferro. Gli avvolgimenti hanno 1.20 di larghezza e 1.95 di lunghezza.

Nel Canton Ticino. — L'ing. Lusser ha domandato al governo del Canton Ticino di utilizzare le acque del Ticino al Dazio grande per produzione di energia elettrica a scopi industriali.

Anche i lavori di utilizzazione delle acque del Ticino alla Bleschina, progetto dell'ing. Nizzola, sono in corso di esecuzione.

La succursale della Esposizione di Parigi. — L'Ammistrazione dell'Esposizione universale di Parigi ha definitivamente determinato di occupare una vasta zona a Vincennes per erigervi una specie di succursale dell'Esposizione.

In quest'area saranno installate le gallerie pel velocipedismo, automobilismo, *sport* diversi, aerostatica, ferrovie ed in generale per tutti i mezzi di trasporto.

La superficie della succursale, che comprenderà il lágo Dumesnil, sarà superiore a quella complessiva dei terreni occupati dalla Esposizione.

L'automobilismo nell'esercito. — Il Ministero della Guerra degli Stati Uniti d'America fa attualmente esperimentare delle vetture automobili elettriche per uso dei parchi telegrafici ed aerostatici del genio militare.

Esse possono trasportare oltre il peso del motore un carico di 400 chilogrammi percorrendo 20 chilometri per ogni carica degli accumulatori.

Il suddetto Ministero sembra che adotterà altresì l'uso di vetture automobili leggere per il trasporto di persone in certe eventualità di servizi militari.

Premio. — Il noto inventore e costruttore americano C. Brush, di Cleveland, ha ricevuto dalla Accademia americana delle arti e delle scienze la medaglia Rumford per i suoi lavori sulla illuminazione con lampade ad arco voltaico.

CORRISPONDENZA.

Ill.mo signor Direttore
*del giornale l'*Elettricista — Roma.

Parecchi giorni dopo che le ebbi spedito il manoscritto pubblicato poi nel numero di gennaio dell'*Elettricista* « Nuovo metodo per determinare la curva d'isteresi magnetica per variazioni comunque rapide del campo magnetizzante », mi giunse il fascicolo 11 della *Physikalische Zeitscrift*, nel quale è contenuta una Nota del prof. Knut Angström che aveva in precedenza ricorso al metodo da me consigliato. Mentre riconosco, per quello che può valere, che tocca all'Angström la priorità del metodo stesso, tengo a dichiararle che quando le spedii la Nota in questione non conoscevo nè potevo conoscere la pubblicazione della *Physikalische Zeischrift*.

E così cade, per me, la opportunità di descrivere le esperienze fatte con quel metodo, aspettando solo di farne l'applicazione, da me preannunziata e discussa, alle correnti ad alta frequenza.

Mi creda, intanto, con perfetta osservanza

Palermo, 13 gennaio 1900.

Suo dev.mo
O. M. Corbino.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. IX, N. 2, 1900. Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA, 1° MARZO 1900. VOL. IX - NUM. 3

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

SULLA DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA DI AVVIAMENTO
NEI MOTORI A CAMPO FERRARIS

In una recente memoria comunicata dal prof. Arnò all'Associazione Elettrotecnica italiana (Sezione di Torino), fu esposto un metodo per la determinazione pratica della resistenza di avviamento nei motori a campo Ferraris.

In quel procedimento l'Arnò si propose di soddisfare alla migliore condizione per l'avviamento dei motori polifasi:

$$r = 2\pi n L \qquad (1)$$

dove L è il coefficiente di autoinduzione di una delle spirali d'armatura, n la frequenza del campo sotto l'azione del quale dovrà funzionare il motore. Se la relazione (1) è verificata, allorchè la spirale d'armatura è sede di corrente, si avrà:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\pi n L}{r} = 1$$

ossia

$$\varphi = 45^\circ$$

essendo φ il valore angolare della differenza di fase tra la differenza di potenziale V agli estremi della spirale e la corrente I.

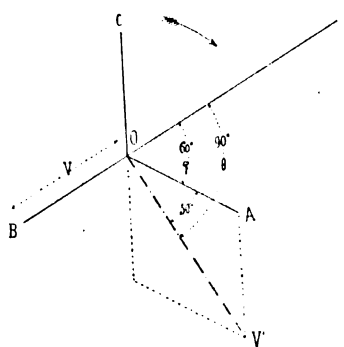
Con una particolare disposizione di circuiti l'Arnò fa passare attraverso ad una delle spirali d'armatura, posta in serie con resistenze ohmiche variabili, una delle correnti di un sistema bifase: dispone un wattometro colla spirale amperometrica in serie col rocchetto d'armatura, e ne inserisce la voltometrica tra due punti fra cui esiste una differenza di potenziale V' in precedenza di fase di 45° rispetto alla differenza di potenziale V esistente alle estremità della spirale d'armatura considerata.

fig. 1.

La deviazione δ del wattometro avrà la forma

$$\delta = K I V' \cos (45^\circ + \varphi). \qquad (2)$$

Ed allorchè $\varphi = 45^\circ$ ossia $\frac{2\pi n L}{r} = 1$ sarà $\delta = 0$ qualunque siano i valori di I e V.

Quindi, allorchè al wattometro, inserito nel modo indicato, si ha deviazione nulla, sarà verificata la relazione $r = 2\pi n L$ che l'Arnò si propose di soddisfare.

Ma io ho pensato che si può raggiungere lo stesso scopo senza ricorrere al sistema bifase servendosi semplicemente del sistema trifase che l'officina costruttrice di motori ha generalmente a sua disposizione.

Basta infatti proporci di determinare invece della resistenza $r = 2\pi n L$, un'altra resistenza

$$r' = \frac{1}{\sqrt{3}} 2\pi n L$$

e seguire un procedimento analogo a quello dell'Arnò.

È chiaro che ottenuto r' si potrà avere la r cercata, poichè:

$$r = 1.732\, r'.$$

Inseriamo perciò nel sistema trifase dato, il collegamento aperto secondo cui son collegati i tre avvolgimenti del rotor del motore, mettendo in serie con una delle spirali d'armatura le resistenze addizionali alle quali dovremo assegnare il conveniente valore.

Rappresentiamo nella fig. 1 il diagramma dei potenziali del sistema trifase e diciamo V le differenze di potenziale agli estremi delle spirali d'armatura e V' quelle esistenti fra due conduttori di linea.

Considerando, per esempio, la spirale d'armatura corrispondente ad OA, inseriamo un wattometro colla spirale amperometrica nel conduttore che fa capo al punto A e colla voltometrica fra i fili corrispondenti ad A e C fra cui esiste, come si disse, la differenza di potenziale V'.

Dico che quando, col modificare le resistenze ohmiche messe in serie colla spirale OA che si considera, si ottiene che la deviazione del wattometro si annulli, fra le resistenze ohmiche e le induttive passerà la relazione

$$r' = \frac{1}{\sqrt{3}} 2\pi n L.$$

Invero, allorchè esiste la precedente relazione, si dovrà avere:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\pi n L}{r'} = \sqrt{3} \quad \text{ossia} \quad \varphi = 60^\circ$$

dove φ è il valore angolare della differenza di fase fra V ed I, L il coefficiente di autoinduzione della spirale considerata, r' la resistenza ohmica di essa e delle addizionali.

Orbene il diagramma segnato mostra che la differenza di potenziale V' è rappresentata da un segmento OV' in precedenza di 30° sopra OA che si considera.

Allorchè fra V ed I si ha uno spostamento di fase di $\varphi = 60^\circ$ tra V' ed I si dovrà avere uno spostamento di $60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$, il che è quanto dire che la deviazione del wattometro (2) sarà nulla per $\varphi = 60^\circ$, ossia quando:

$$\frac{2\pi n L}{r'} = \sqrt{3}$$

ed

$$r' = \frac{1}{\sqrt{3}} 2\pi n L \quad \text{c. s. v. d.}$$

Noto r', come già si disse, si potrà avere il valore di r, poichè:

$$r = 1.732\, r'.$$

Il metodo essendo di riduzione a zero e richiedendo una sola esperienza pare quindi prestarsi bene per una determinazione rapida e pratica della resistenza di avviamento nei motori a campo Ferraris.

Scuola « Galileo Ferraris » — Torino.

Ing. A. Artom.

INDUTTANZA DELLE LUNGHE LINEE DI TRASMISSIONE

Elaborando il progetto di dettaglio per il trasporto della energia delle cascate di Manojlovac (1) sul fiume Kerka (Dalmazia Nordica) sino al mare, con una linea di circa 40 chilometri di lunghezza, mi sono anche occupato del calcolo della induttanza della linea. Dato il continuo sviluppo dei grandi trasporti d'energia, credo opportuno riprodurre per i lettori dell'*Elettricista* il metodo di ricerca e le formole cui sono pervenuto; queste ultime potranno a molti riuscire di grande giovamento in casi consimili.

Poichè i grandi trasporti di energia si fanno ormai tutti con correnti trifasi (e con queste fu anche progettato l'impianto sopra accennato) io non ho considerato il caso della corrente monofase e tanto meno quello delle correnti bifasi. Del resto il procedimento di calcolo è lo stesso.

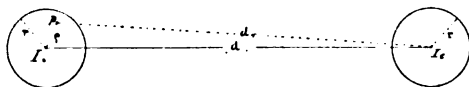



Fig. 1.

Siccome un circuito trifase non è un circuito chiuso nel vero senso della parola come lo sarebbe un circuito a corrente alternata semplice, per la ricerca dei coefficienti di auto e mutua induzione dei conduttori bisogna seguire una via diversa dall'ordinaria che consiste a determinare il flusso incluso nel circuito quando la corrente è l'unitaria.

Bisogna cioè calcolare la f. e. m. media indotta nei singoli conduttori dalle variazioni di flusso proprii alle correnti che li attraversano e da questa f. e. m. risalire ai coefficenti di auto e mutua induzione ricordando che

$$e = -\left(L \frac{dI_i}{dt} + \sum M \frac{dI_e}{dt}\right)$$

essendo I_i la corrente propria al conduttore che si considera ed I_e le correnti esterne ad esso.

Immaginiamo allora di avere (fig. 1) due conduttori paralleli di pari raggio r, con i centri delle rispettive sezioni alla distanza d. Uno sia percorso da una corrente I_i e l'altro da una corrente I_e e supponiamo queste due correnti nella stessa direzione.

(1) Il fiume Kerka forma parecchie cascate: di quelle presso Scardona, ora in corso di utilizzazione secondo i piani del prof. Sartori, noi ci occupammo nei N. 2 e 4 del 1898. Quelle di Manojlovac, superbe oltre ogni dire, sono nell'interno a circa 40 chilometri dalla costa. Il loro salto complessivo è di 63 metri. La potenza disponibile è normalmente di 20000 cavalli effettivi; nelle massime magre essa non è mai inferiore a 10000 cavalli effettivi.

Consideriamo nel primo conduttore un elemento filiforme p. Se le due correnti in un tempo determinato si riducono a zero possiamo ammettere che le linee di forza vengano riassorbite nei rispettivi conduttori; un certo numero N di queste linee verranno tagliate dall' elemento filiforme p durante il riassorbimento e da questo numero dipenderà la grandezza della f. e. m. indotta di auto e mutua induzione. È chiaro che questo numero N sarà costituito dalle linee comprese fra le circonferenze di raggio (ρ) ed r e quelle di raggio r ed R_i per la prima corrente, se supponiamo che alla distanza R_i il campo diventi praticamente nullo; più da quelle comprese tra le circonferenze di raggio d_p ed R_e per la seconda corrente.

Ora osserviamo che il campo da ρ ad r espresso da

$$H = 2\,I_i\,\frac{\rho}{r^2}$$

va crescendo (1), mentre i campi da r ad R_i e da d_p ad R_e espressi da

$$H = 2\,I\,\frac{1}{x}$$

vanno scemando. Ne consegue che per un aumento $\Delta\rho$ di raggio abbiamo un aumento $H_i - H = \Delta H$ di campo, positivo; mentre per un aumento Δx abbiamo un aumento $H_i - H = \Delta H$ di campo, negativo. Dunque nel primo caso un aumento di flusso $\Delta\varphi$ positivo, nel secondo negativo.

Scriveremo pertanto:

$$\begin{array}{lll} \text{da } \rho \text{ ad } r & + d\varphi = H\,.\,d\rho & \varphi_1 = \int H\,.\,d\rho \\ \text{da } r \text{ ad } R_i & - d\varphi = H\,.\,dx & \varphi_2 = -\int H\,.\,dx \\ \text{da } d_p \text{ ad } R_e & - d\varphi = H\,.\,dx & \varphi_3 = -\int H\,.\,dx \end{array}$$

$$N = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3$$

Eseguendo le integrazioni entro i limiti assegnati abbiamo:

$$\varphi_1 = \int_\rho^r H\,.\,d\rho = \int_\rho^r \frac{2\,I_i}{r^2}\,\rho\,.\,d\rho = \frac{2\,I_i}{r^2}\left(\frac{1}{2}\,\rho^2\right)_\rho^r = 2\,I_i\,\frac{r^2-\rho^2}{2\,r^2}$$

$$\varphi_2 = -\int_r^{R_i} H\,.\,dx = -\int_r^{R_i} 2\,I_i\,\frac{dx}{x} = -\,2\,I_i\left(\log x\right)_r^{R_i} = -\,2\,I_i \log\frac{R_i}{r}$$

$$\varphi_3 = -\int_{d_p}^{R_e} H\,.\,dx = -\int_{d_p}^{R_e} 2\,I_e\,\frac{dx}{x} = -\,2\,I_e\left(\log x\right)_{d_p}^{R_e} = -\,2\,I_e \log\frac{R_e}{d_p}$$

Di conseguenza

$$N = I_i\,\frac{r^2-\rho^2}{r^2} - 2\,I_i \log R_i + 2\,I_i \log r - 2\,I_e \log R_e + 2\,I_e \log d_p$$

(1) Trattandosi di linee di rame o di alluminio si è tenuto $\mu = 1$.

N. d. R.

Se si tratta di un sistema trifase o di più sistemi trifasi (linee a due e più circuiti trifasi) vi saranno tanti termini in I_e quante sono le correnti meno una (la I_i) e l'espressione di N diventa in tal caso

$$N = I_i \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} - 2 I_i \log R_i + 2 I_i \log r - 2 \sum I_e \log R_e + 2 \sum I_e \log d_p$$

Ora se prendiamo per R una grande distanza possiamo ritenere che essa sia approssimativamente la stessa per tutti i conduttori: allora possiamo scrivere

$$- 2 I_i \log R_i - 2 \sum I_e \log R_e = - 2 \log R \{ I_i + \sum I_e \}$$

Ma per essere il sistema trifase o costituito da un gruppo di sistemi trifasi, la somma di tutte le correnti $I_i + \Sigma I_e$ è costantemente nulla e quindi resta finalmente:

$$N = I_i \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} + 2 I_i \log r + 2 \sum I_e \log d_p$$

Per trovare la f. e. m. media indotta nel conduttore durante il riassorbimento delle linee di forza bisogna considerare il medio valore di N esteso a tutti gli elementi filiformi p del conduttore.

I termini di N variabili sono il primo ed il terzo.

Il valor medio del primo termine è dato da

$$\frac{\dfrac{I_i}{r^2} \displaystyle\int_0^r 2 \pi \rho (r^2 - \rho^2) \, d\rho}{\pi r^2} = \frac{I_i}{2}$$

Il valor medio di $\log d_p$ per un determinato conduttore attraversato dalla corrente I_e è $\log d$. Scriveremo dunque finalmente

$$N_m = \frac{I_i}{2} + 2 I_i \log r + 2 \sum I_e \log d$$

La f. e. m. media (di auto e mutua induzione) indotta durante il riassorbimento sarà conseguentemente:

$$e = - \frac{d N_m}{dt} = - \left(\frac{1}{2} + 2 \log r \right) \frac{d I_i}{dt} - 2 \sum \log d \, . \frac{d I_e}{dt}$$

Questa formola ci insegna che nel caso di uno o più sistemi trifasi il coefficiente di autoinduzione di un conduttore è dato da

$$L = \frac{1}{2} + 2 \log r$$

ed il coefficente di mutua induzione di uno degli altri n-1 conduttori sul primo è

$$M = 2 \log d$$

dove d è la distanza fra i centri dei due conduttori che si considerano.

Tutto ciò ben s'intende in unità assolute e per centimetro di lunghezza del conduttore che si considera.

***

Applichiamo ora i risultati trovati ad un sistema trifase unico equilibrato e siano

$$I_1 = I_0 \operatorname{sen} (\omega t - \varphi) = I_0 \operatorname{sen} \alpha$$

$$I_2 = I_0 \operatorname{sen} \left(\omega t - \varphi - \frac{2\pi}{3} \right) = I_0 \operatorname{sen} \left(\alpha - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$I_3 = I_0 \operatorname{sen} \left(\omega t - \varphi + \frac{2\pi}{3} \right) = I_0 \operatorname{sen} \left(\alpha + \frac{2\pi}{3} \right)$$

le 3 correnti, ed a, b, c le distanze fra centro e centro dei tre conduttori ed r il loro raggio costante (fig. 2).

Abbiamo intanto per il primo conduttore

$$e_1 = -L\,\omega\,I_0 \cos\alpha - \omega\,I_0 \left\{ M_{1,2} \cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{3}\right) + M_{1,3} \left(\alpha + \frac{2\pi}{3}\right) \right\}$$

dove L è il cofficiente di autoinduzione del conduttore ed $M_{1,2}$ $M_{1,3}$ i coefficenti di mutua induzione tra i conduttori 1 e 2 ed 1 e 3. Ma poichè

$$\cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\alpha \cos\frac{2\pi}{3} + \operatorname{sen}\alpha \operatorname{sen}\frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}\cos\alpha + \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{sen}\alpha$$

$$\cos\left(\alpha + \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\alpha \cos\frac{2\pi}{3} - \operatorname{sen}\alpha \operatorname{sen}\frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}\cos\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{sen}\alpha$$

abbiamo anche

$$e_1 = -\omega\,I_0 \left\{ L\cos\alpha - \frac{M_{1,2}}{2}\cos\alpha \right.$$
$$\left. + M_{1,2}\frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{sen}\alpha - \frac{M_{1,3}}{2}\cos\alpha - M_{1,3}\frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{scn}\alpha \right\}$$

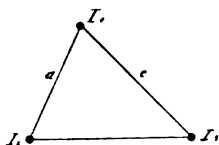



Fig. 2.

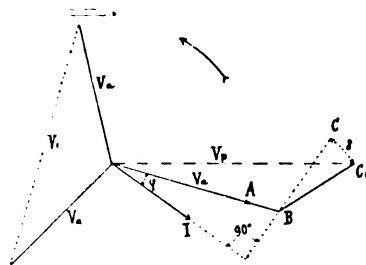



Fig. 3.

Se i 3 conduttori occupano i vertici di un triangolo equilatero allora $a = b = c$ e si ha

$$M_{1,2} = M_{2,3} = M_{3,1} = M$$

e l'espressione di e_1 si riduce a

$$e_1 = -\omega\,I_0 \{ L\cos\alpha - M\cos\alpha \} = -(L - M)\,\omega\,I_0 \cos\alpha$$

che si può anche scrivere così, ponendo $L = L - M$

$$e_1 = -L\frac{d\,I_1}{d\,t}$$

Analogamente si può adesso scrivere

$$e_2 = -L\frac{d\,I_2}{d\,t}$$

$$e_3 = -L\frac{d\,I_3}{d\,t}$$

Evidentemente queste 3 f. e. m. costituiscono un sistema trifase: i loro valori medii ed efficaci sono identici.

Possiamo perciò dire che in questo caso particolare gli effetti combinati di auto e mutua induzione si possono ridurre ad un solo effetto di autoinduzione, purchè si prenda un coefficiente di autoinduzione *apparente* dato da $L - M$.

Questo importante risultato ci fa subito concepire la possibilità di trovarne uno analogo anche pel caso generale.

Esaminiamo allora se è possibile rendere soddisfatta l'eguaglianza

$$e_1 = -\omega I_0 \left\{ L \cos\alpha + M_{1.2} \cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{3}\right) \right.$$
$$\left. + M_{1.3} \cos\left(\alpha + \frac{2\pi}{3}\right) \right\} = - L \frac{d}{dt} I_0 \operatorname{sen}\left(\alpha - \delta\right)$$

dando ad L ed a δ valori opportuni. Dovrà essere

$$L \cos\alpha + M_{1.2} \cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{3}\right) + M_{1.3} \cos\left(\alpha + \frac{2\pi}{3}\right) = L \cos\left(\alpha - \delta\right)$$

cioè sviluppando

$$L \cos\alpha - \frac{1}{2} M_{1.2} \cos\alpha + \frac{\sqrt{3}}{2} M_{1.2} \operatorname{sen}\alpha - \frac{1}{2} M_{1.3} \cos\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} M_{1.3} \operatorname{san}\alpha$$
$$= L \cos\alpha \cos\delta + L \operatorname{sen}\alpha \operatorname{sen}\delta$$

Perchè l'entità possa sussistere bisognerà che sia:

$$L - \frac{1}{2} \left(M_{1.2} + M_{1.3}\right) = L \cos\delta$$
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \left(M_{1.2} - M_{1.3}\right) = L \operatorname{sen}\delta$$

Da queste due equazioni di condizione si ricava tosto quadrando e sommando

$$L^2 = \left\{ L - \frac{1}{2}\left(M_{1-2} + M_{1-3}\right) \right\}^2 + \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} \left(M_{1.2} - M_{1.3}\right) \right\}^2$$

e dividendo la seconda per la prima

$$\operatorname{tang}\delta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \left(M_{1.2} - M_{1.3}\right)}{L - \frac{1}{2} \left(M_{1.2} + M_{1.3}\right)}$$

Potremo quindi dire, generalizzando quanto abbiamo trovato per il caso particolare $a = b = c$ che gli effetti combinati di auto e mutua induzione si possono ridurre ad un solo di autoinduzione in modo che

$$e_1 = - L_1 \frac{d}{dt} I_0 \cos\left(\alpha - \delta_1\right)$$
$$e_2 = - L_2 \frac{d}{dt} I_0 \cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{3} - \delta_2\right)$$
$$e_3 = - L_3 \frac{d}{dt} I_0 \cos\left(\alpha + \frac{2\pi}{3} - \delta_3\right)$$

dove L_1 L_2 L_3 sono tre coefficenti di autoinduzione apparenti e δ_1 δ_2 δ_3 sono tre ritardi di fase. Le formole dianzi trovate dànno L_1 e δ_1. Gli altri valori si trovano immediatamente permutando gli indici.

Se i conduttori anzichè tre (linee unica) fossero sei (linea doppia) il risultato non sarebbe diverso; senonchè unendosi le induzioni mutue degli altri conduttori si troverebbe

$$L_1^2 = \left\{ \left(L + M_{1.4}\right) - \frac{1}{2} \left(M_{1.2} + M_{1.5} + M_{1.3} + M_{1.6}\right) \right\}^2 +$$
$$+ \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} \left(\left(M_{1.2} + M_{1.5}\right) - \left(M_{1.3} + M_{1.6}\right) \right) \right\}^2$$

$$\operatorname{tang} \delta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \left\{ \left(M_{1.2} + M_{1.5}\right) - \left(M_{1.3}\, M_{1.6}\right) \right\}}{\left(L + M_{1.4}\right) - \frac{1}{2} \left(M_{1.2} + M_{1.5}\, M_{1.3} + M_{1.6}\right)}$$

e così via.

In generale, per un numero qualunque di conduttori potremo scrivere

$$L^2 = \left\{ A - \frac{1}{2}\left(B + C\right) \right\}^2 + \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} \left(B - C\right) \right\}^2$$

$$\operatorname{tang} \delta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}\left(B - C\right)}{A - \frac{1}{2}\left(B + C\right)}$$

dove — chiamando ordinatamente le correnti $x'\, y'\, z'$, $x''\, y''\, z''$, $x'''\, y'''\, z'''$ ecc. — il numero A è la somma del coefficente di autoinduzione del condutore x' aumentato da tutti i coefficenti di mutua induzione fra questo conduttore x' e tutti gli altri $x''\, x'''\, x^{IV}\ldots$; il numero B è la somma di tutti i cofficienti di mutua induzione tra x' e $y'\, y''\, y'''\, y^{IV}\ldots$; il numero C è la somma di tutti i coefficenti di mutua induzione tra x' e $z'\, z''\, z'''\, z^{IV}\ldots$

Fatta la ricerca per uno dei conduttori bisogna estenderla a tutti i conduttori, od almeno a quelli che rispetto agli altri $n-1$ rimanenti non occupano la stessa posizione. La ricerca si limita ad una sola quando i conduttori occupano i vertici di un poligono regolare inscritto in un circolo perchè allora qualunque conduttore occupa rispetto agli altri l'identica posizione. Sarebbe anche facile dimostrare che in questo caso l'induttanza riesce minima, a parità di condizioni; mentre è ovvio che per tutti i conduttori e e δ riescono costanti. Allora anche il sistema degli n conduttori resta equilibrato e lè tensioni mantengono le stesse differenze di fase che all'origine.

Resta da mostrare — prima di sviluppare un esempio pratico — come si debba comporre la f. e. m. e con la tensione in linea.

Sia V_1 (fig. 3) la tensione in volta composta all'arrivo e V_a la tensione stellata corrispondente. Sia I il rettore della corrente in ritardo all'angolo φ. Si comprende come questo ritardo sia quello determinato dagli apparecchi ricevitori.

Portiamo $AB = RI$ essendo R la resistenza ohmica di uno dei conduttori e facciamo $BC = e$ (dopo esser stata ridotta in unità pratiche) perpendicolare al vettore di I. Componiamo infine OB con $BC^i = BC$ ma ruotato all'angolo δ, angolo che in generale riuscirà molto piccolo. La OC_1 cioè il rettore V_p darà la tensione stellata necessaria al quadro di distribuzione in officina per ottenere una tensione V_1 composta all'arrivo quando naturalmente la corrente è I. Tutte queste grandezze sono da esprimersi con i valori efficaci.

I calcoli per l'induttanza si fanno sempre per il carico massimo da trasmettersi, per preventivare opportunamente gli alternatori.

Esempio di applicazione.

Vuolsi disporre di una potenza di 500 kilowatt all'arrivo di una linea trifase di 20 chilometri di lunghezza con una potenziale all'arrivo di 5000 volta (tensione composta) e con una perdita in linea del 10 %. L'induttanza degli apparecchi ricevitori corrisponde ad un cos $\varphi = 0.8$ e la frequenza della corrente è 50. Trovare la tensione necessaria alla partenza, determinando anche il numero conveniente di conduttori.

Supponiamo in primo luogo che si tratti di una linea trifase doppia (6 conduttori). Allora ogni linea dovrà portare 250 kilowatt e la corrente per ogni conduttore sarà data da

$$W = \sqrt{3} \, . \, U \, . \, I \, . \cos \varphi = 250.000 \text{ watt}$$

donde, ponendo $U = 5000$ si ottiene

$$I = 36$$

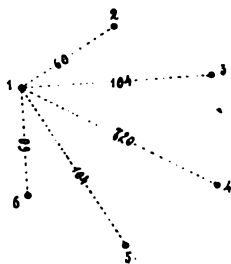



Fig. 4.

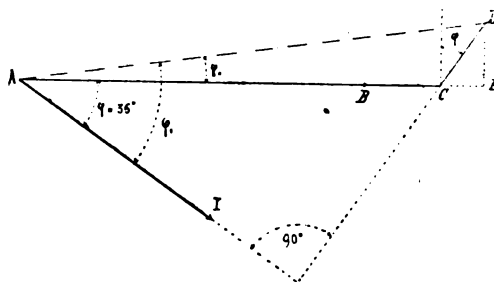



Fig. 5.

La perdita di energia per ogni conduttore essendo fissata a

$$\frac{250.000 \times 0.1}{3} = 8330 \text{ watt}$$

ne viene che la resistenza di ogni conduttore deve essere di

$$R = \frac{8330}{36^2} = 6,4 \text{ ohm}$$

Allora un conduttore di rame elettrolitico di 20 chilometri di lunghezza per presentare una resistenza di 6,4 ohm deve avere una sezione di

$$S = 0,018 \frac{20.000}{6.4} = 56 \overline{^{m}{}_{m}}^{2}$$

cui corrisponde un diametro di m/m 8.5 pari ad un raggio $r = 0.425$ cm.

Questa sezione di conduttori conviene, sicchè possiamo senz'altro adottare definitivamente la linea doppia mettendo i 6 conduttori ai vertici di un esagono il cui lato sia di 60 cm. (fig. 4).

Calcoliamo ora il coefficiente di autoinduzione di un conduttore (1 per esempio) e separatamente quelli di induzione mutua tra il conduttore 1 e tutti gli altri.

Abbiamo trovato che

$$L = \frac{1}{2} + 2 \log_e r \qquad M = 2 \log_e d$$

*

e quindi sostituendo i numeri

$$L = 0.5 + 2 \log_e 0.425 = 0.5 + 2 (2.30 \log_{10} 0.425)$$
$$= 0,5 + 4,6 (- 0,3716) = 0.5 - 1.70 = - 1.20$$
$$M_{1-2} = M_{1-6} = 2 \times 2.30 \log_{10} 60 = 2 \times 4.09 = 8.18$$
$$M_{1-3} = M_{1-5} = 2 \times 2.30 \log_{10} 104 = 2 \times 4.63 = 9.26$$
$$M_{1-4} \qquad = 2 \times 2.30 \log_{10} 120 = 2 \times 4.78 = 9.56$$

Formiamo ora i numeri A, B e C. Abbiamo.

$$A = L + M_{1.4} = - 1.20 + 9.56 = 8.36$$
$$B = M_{1.2} + M_{1.5} = 8.18 + 9.26 = 17.44$$
$$C = M_{1.3} + M_{1.6} = 9.26 + 8.18 = 17.44$$

Quindi

$$L^2 = \left\{ A - \frac{1}{2} (B + C) \right\}^2 + \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} (B - C) \right\}^2 =$$

$$= \left\{ 8.36 - \frac{17.44 + 17.44}{2} \right\}^2 + \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} (0) \right\}^2 = 82.44$$

donde

$$L = \sqrt{82.44} = 9.08$$

Quando al ritardo δ la formola trovata dà

$$\operatorname{tang} \delta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} (B - C)}{A - \frac{1}{2} (B + C)} = 0.$$

nel nostro caso, per essere $B = C$. Quindi $\delta = 0$.

Il coefficente di autoinduzione apparente è quindi in unità assolute e per cm. di lunghezza del conduttore 9.08. Per l'intero conduttore ed in unità pratiche risulta di

$$9.08 \cdot \frac{2000000}{10^9} = 0,018 \text{ Henry}$$

La f. e. m. di auto e mutua induzione nel conduttore considerato essendo

$$e = - L \frac{d}{dt} (I_0 \operatorname{sen} \alpha) = - L \omega I_0 \cos \alpha$$

ha per valore efficace

$$e = - L \omega \frac{I_0}{\sqrt{2}} = - L \cdot \omega I$$

Essendo nel caso nostro $I = 36$ ed $\omega = 2 \pi f = 314$, risulta

$$e = - 0,018 \times 314 \times 36 = 203 \text{ volta.}$$

Non resta ora che comporre questa forza elettromotrice colla tensione stellata all'arrivo unita alla perdita ohmica. La tensione stellata è

$$\frac{5000}{\sqrt{3}} = 2890 \text{ volta}$$

e la perdita ohmica in linea

$$R \cdot I = 6,4 \times 36 = 230 \text{ volta.}$$

Facciamo dunque (fig. 5)

$$AB = 2890 \qquad BC = 230 \qquad CD = 203.$$

La AD risultante di AC e CD è la tensione stellata necessaria all'origine della linea (al quadro della Centrale) ed il suo valore risulta dalla

$$\overline{AD}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{ED}^2 = (AC + CD \operatorname{sen} \varphi)^2 + (CD \cos \varphi)^2$$

cioè

$$\overline{AD}^2 = (2890 + 230 + 203 \,.\, 0{,}173)^2 + (203 \,.\, 0{,}8)^2 = 9{,}980{,}398$$

quindi

$$AD = 3160 \text{ volta}$$

tensione stellata all'origine, corrispondente ad una tensione combinata di

$$3160 \times \sqrt{3} = 5370 \text{ volta}$$

Perdesi dunque per resistenza ohmica e per induttanza circa il 7 °|₀ della tensione.

Ne consegue pure che lo spostamento causato dall'induttanza è dato da

$$AE = AD \cos(\varphi_1 - \varphi) = AD \cos \varphi_0$$

cioè

$$2890 + 230 + 203 \,.\, 0{,}173 = 3160 \cos(\varphi_1 - \varphi)$$

da cui

$$\cos(\varphi_1 - \varphi) = \frac{3155}{3160} = 0{,}998 = \cos \varphi_0$$

L'angolo φ_0 risulta quindi praticamente nullo nel nostro caso e noi possiamo quindi dire che in una linea doppia trifasica come quella da noi progettata per la proposta trasmissione, l'induttanza si può praticamente trascurare.

E quasi sempre nei casi ordinari della pratica l'induttanza della linea si potrà trascurare, almeno in un progetto di massima, purchè la distanza non sia grandissima, non siano molto intense le correnti circolanti nei conduttori, oppure non sia molto elevata la frequenza, il che al giorno d'oggi non avviene più, data la tendenza ad adottare frequenti basse compatibilmente colla natura degli apparecchi ricevitori che si tratta di alimentare.

A parte i casi in cui la trasmissione avverrà sotto altissime tensioni (40000 volta e più) nei quali vi sarà anche da preoccuparsi della perdità d'energia tra filo e filo attraverso l'aria, sempre converrà aver riflesso alla capacità della linea.

Per effetto di questa capacità, richiedendosi una certa corrente di carica, spostata di $\frac{\pi}{2}$ in avanti sul vettore della intensità, il vettore risultante riuscirà meno spostato rispetto la tensione agente di quanto lo sarebbe se la capacità mancasse. In altre parole — come è noto — la capacità paralizzerà in parte gli effetti nocivi dell'induttanza. Senonchè nei casi ordinari, con frequenze non superiori a 60, tensioni al disotto di 25000 volta e distanze di trasmissione di non più di 50 chilometri, la corrente di carica non arriva al 3 °|₀ della corrente totale e la si può quindi trascurare. Almeno per quanto riguarda i conduttori; però non bisogna dimenticare, come osservava il compianto Ferraris, (sue *Lezioni di Elettrotecnica* vol. I, pag. 333) che nel caso di condutture aeree ognuno degli isolatori di porcellana da cui i fili sono sostenuti, rappresenta un vero condensatore posto in derivazione tra il filo che esso regge e le terra, ed in generale la capacità complessiva degli isolatori è maggiore di quella del filo di linea. Calcoli teorici in questi

casi — solo già possibili in via approssimativa per circuiti a due fili — diventano del tutto impossibili ed il meglio è di riferirsi ai risultati di esperienze su condutture poste in condizioni analoghe.

Il fenomeno dello *skin effect* finalmente può essere trascurato, vuoi perchè ordinariamente i conduttori che si impiegano non hanno diametri superiori ad 1 centimetro, vuoi perchè si dà in pratica la preferenza alle treccie, più flessibili e più cimentabili dei conduttori massicci e di pari sezione.

Concludendo, salvo casi specialissimi e poco frequenti, il solo fenomeno che potrà influire notevolmente sulle condizioni della trasmissione sarà quello dell'induttanza. Le formole date antecedentemente permettono di desumere con prontezza la grandezza di questo fenomeno e data la tensione dell'arrivo, calcolare o graficamente o algebricamente la tensione necessaria alla partenza.

G. Sartori.

Contributo allo studio dei Coherer

Avevamo stabilito di pubblicare le presenti esperienze sui coherer insieme ad altre sulla scarica dovuta ai raggi X, alle quali attendiamo da qualche tempo, ma il vedere pubblicata qualcuna delle nostre esperienze, che avevamo realizzate fino dal giugno scorso (1), ci induce a dare subito alle stampe la presente nota.

Molto si è discusso sul modo di funzionare dei tubi a limatura e le esperienze di Vicentini (2) sul comportamento dei conduttori discontinui assoggettati ad azioni elettriche, quelle di Arons (3), con l'osservazione diretta delle polveri con microscopio e quelle di Malagoli (4), sulle ricerche fotografiche per assodare l'azione delle onde elettriche sulle polveri metalliche, mostrano:

1° che le particelle di un conduttore discontinuo assoggettato ad azioni elettriche esterne, ad onta dell'esistenza di un dielettrico che le avviluppa completamente, vengono in diretto contatto;

2° che la variazione di resistenza nei coherer, prodotta da onde elettriche, è accompagnata da piccole scintille scoccanti da grano a grano della polvere stessa, atte ad impressionare una lastra fotografica.

Nelle esperienze del Vicentini sopra emulsioni di mercurio in olio d'oliva o di trementina, l'azione elettrica era dovuta a scintille scoccanti a breve distanza dalle emulsioni o striscianti addirittura sulle pareti del recipiente contenente il mercurio emulsionato: le scintille erano date da una Holtz a quattro dischi, capace di dare scintille di 30 cm., ed armata all'occorrenza di quattro o di nove condensatori.

Noi abbiamo potuto, con esperienze abbastanza semplici, mostrare:

1° che il modo di comportarsi dei coherer a gocce di mercurio sotto l'azione delle estracorrenti e delle onde elettriche è analogo al comportamento delle particelle di un conduttore discontinuo assoggettato ad azioni elettriche;

2° che un coherer diviene conduttore secondo speciali linee e non in tutta la sua massa.

(1) Le principali esperienze, descritte nella presente nota, furono sin dal giugno scorso accennate al chiarissimo prof. Villari.

(2) *Nuovo Cimento*, s. IV, t. V, pag. 44.

(3) *Vied. Ann. Band.*, 65, fasc. 7, pag. 566.

(4) *Elettricista*, anno VII, 1898, n. 9.

I.

Coherer a gocce di mercurio in olio di vasellina.

Le esperienze furono condotte nel modo seguente:

Sopra una lastra di vetro ne furono incollate, con balsamo del Canadà, altre quattro in modo da formare una specie di vaschetta rettangolare stretta e lunga (1). Agli estremi di essa, nel senso della lunghezza, fissammo due filini di rame amalgamato e nell'interno versammo dell'olio di vasellina ed un po' di mercurio, il quale veniva diviso in goccioline mediante un filo metallico. Disposte così le cose, si formò un circuito con alcuni accumulatori *A*, una resistenza *R* ed una bobina *B* (fig. 1) (2); si unì uno dei fili *f* del coherer a gocce di mercurio con un punto del circuito predetto, mentre l'altro filino *f'* si mise al suolo. Interrompendo il circuito in *E*, le gocce di mercurio si riunirono in un unico bastoncello a diametro più stretto nei punti di saldatura delle gocce: il fenomeno della congiunzione di queste si appalesava come un'onda procedente da *f* ad *f'*, ciò che era dovuto al successivo allungamento delle gocce nel senso della propagazione della scarica, ossia nel senso della lunghezza del canaletto.

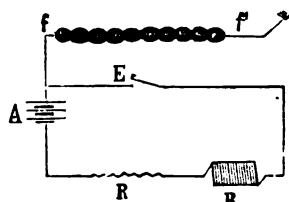



Fig. 1.

2° Si può anche, con risultato ugualmente netto e spiccato, adoperare, invece degli accumulatori, un elemento Grenet ed un galvanometro *G* (fig. 2), secondo lo schema accanto, bastando in tal caso le poche spire del galvanometro a sostituire la bobina: essendo il tasto *T* sollevato, le gocce di mercurio oppongono alla corrente una grandissima resistenza, e l'ago del galvanometro non devia; ma abbassando *T*, l'ago del galvanometro naturalmente devia e resta deviato anche quando s'interrompe *T*, e ciò perchè le gocce del coherer si sono fuse in un bastoncello unico che lascia vedere, come fu detto nella esperienza precedente, la forma sferica di esse. Per una sola Grenet non è possibile osservare il fenomeno della saldatura delle gocce del coherer alla chiusura del circuito (allo stabilirsi cioè l'estracorrente di chiusura); ma, sostituendo all'elemento Grenet dieci Tudor congiunti in serie ed intercalando nel loro circuito, oltre ad una resistenza regolatrice, una bobina, il fenomeno si osserva nettamente all'abbassare di *T*, ciò che indica che basta in tal caso l'estracorrente di chiusura. A meglio far avvenire il fenomeno, il tasto *T* fu sostituito con un pozzetto a mercurio.

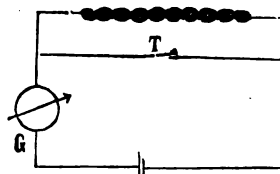



Fig. 2.

Volendo in queste ultime condizioni osservare la diminuzione di resistenza del coherer allo stabilirsi delle estracorrenti di apertura, abbiamo isolato uno dei poli di esso per eliminare l'azione all'estracorrente di chiusura, abbiamo chiuso il circuito, e dopo aver messo il polo isolato del coherer nel pozzetto d'interruzione e constatato che il coherer non ha subito nessuna variazione di resistenza, abbiamo interrotto, a

(1) In realtà una delle due lastrine lunghe era mobile in modo da poter comprimere più o meno le gocce di mercurio per variare opportunamente le distanze tra goccia e goccia. Notammo infatti che l'effetto, di cui in seguito, era più facile ad ottenersi con una certa pressione sulle gocce di mercurio.

(2) Nelle due figure le gocce di mercurio sono quasi a grandezza naturale, mentre le altre parti rappresentano schematicamente la disposizione degli apparecchi.

mezzo del pozzetto, il circuito degli accumulatori ed istantaneamente si è ottenuta la congiunzione delle gocce di mercurio.

3° Abbiamo anche adoperato, in queste esperienze, l'oscillatore del Righi (1) messo in azione da un rocchetto d'induzione: il coherer a mercurio era in circuito con una pila ed un galvanometro. In tali condizioni una sola scintilla all'oscillatore era sufficiente a rendere conduttore il coherer e far congiungere tutte le gocce di mercurio. Molte volte però, mentre il galvanometro indicava la diminuzione di resistenza prodotta nel coherer, il bastoncello di mercurio non si vedeva, ma allora, allontanando la lastrina di vetro che, come si disse, era spostabile, e rimuovendo le sfere non congiunte, si vedeva un esile filetto liquido che congiungeva i due fili di rame amalgamati. Altre volte il galvanometro deviava senza un netto ricongiungimento delle gocce di mercurio, le quali però si erano allungate per modo che ancora erano appariscenti le superficie di separazione delle varie sferette. In tal caso un leggero urto sul vetro di sostegno od anche un leggero movimento per allontanare la lastrina, a fine di constatare la formazione del filetto, era sufficiente a determinare il ricongiungimento del mercurio. È utile notare che urti ripetuti e forti non facevano riunire le varie sfere di mercurio quando le onde elettriche non avevano agito. Nell'atto in cui il galvanometro deviava, si osservava, quando doveva ottenersi il ricongiungimento delle gocce con un leggero urto, un movimento speciale sulla superficie delle sferule di mercurio. Il movimento era tanto caratteristico che ci permetteva di dire in precedenza se le onde avevano determinato la formazione del filetto invisibile o una ricongiunzione instabile, e che si otteneva immediatamente con una minima azione meccanica esterna.

Alcune volte, infine, il ricongiungimento non si manifestava in tutta la lunghezza del coherer, ma era limitato a porzioni di esso per lo più verso i suoi estremi.

Suddividendo il mercurio in sferette più piccole, erano necessarie più scintille per ottenere il fenomeno.

La distanza dell'oscillatore dal coherer era in tutte le precedenti esperienze di oltre sei metri e non occorse l'impiego di specchi parabolici. A più breve distanza era sufficiente a dare il fenomeno una piccola Voss col disco mobile di 30 cm. munita dei suoi condensatori. Notammo in tal caso, come lo aveva anche notato nelle sue condizioni di esperienze il Vicentini, che il fenomeno era dato non appena la macchina si ammorzava, prima cioè dello scoccare della scintilla.

4° Infine, in un tubicino di vetro di circa 5 mm. di diametro, introducemmo minutissime gocce di mercurio sospese in olio di vasellina (2). Il tubicino era chiuso da due turaccioli attraversati da fili di rame amalgamati. Questo coherer, del tutto analogo ai radioconduttori a polveri metalliche, sotto l'azione delle onde elettriche, diminuiva moltissimo di resistenza, deviando a 90° l'ago di un galvanometro, e ripigliava la sua grandissima resistenza con qualche colpettino dato al tubo. Diventando però conduttore, non era possibile osservare, data la piccolezza ed il gran numero delle gocce, i filetti di congiunzione fra i fili metallici.

Dalle precedenti esperienze si può dunque concludere:

1° i fenomeni di congiunzione totale o parziale delle parti dei conduttori liquidi discontinui si possono ottenere anche sotto le azioni delle estracorrenti ed, a distanza, con le onde date da un oscillatore del Righi;

(1) A. Righi. *Su alcune disposizioni sperimentali per la dimostrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz*. Rend. R. Acc. Lincei, vol. II, 1° sem., fasc. 8°, pag. 334, 1893.

(2) Con tentativi, comprimendo opportunamente il mercurio per mezzo dei turaccioli, si riusciva ad ottenere un coherer a gocce di mercurio molto sensibile alle onde elettriche.

2° questi fenomeni sono del tutto paragonabili a quelli dei coherer a limature metalliche;

3° dal modo come avviene la congiunzione si è indotti ad avvalorare la produzione di piccole scintille fra grano e grano per i coherer a limatura e fra goccia e goccia per quelli liquidi; scintille che, perforando il coibente, fanno stabilire dei ponti fra i grani solidi e mettono a contatto le particelle liquide in modo che, prevalendo in queste la coesione, si formi il bastoncello.

II.

Coherer multipolare.

Nei varii studi e lavori fatti sui coherer, nulla è detto se la diminuzione di resistenza sia generale in tutta la massa delle polveri o se sia limitata a linee determinate (file di particelle) che possono essere quelle di minima resistenza secondo cui avvengono le scintille dell'Arons e del Malagoli, o di miglior contatto per un orientamento delle particelle o di allungamento delle gocce di mercurio nei coherer a liquido.

A mostrare che la conducibilità aumenta non in tutta la massa, mentre vale una delle esperienze del coherer a mercurio citata innanzi (formazione di un filetto che si osserva allontanando le gocce che non si sono congiunte), serve meglio un coherer (fig. 3) formato da un tubo di vetro lungo cm. 7 e del diametro di cm. 1 ripieno di limatura di ottone chiuso alle due estremità da due tappi di sughero. Esso è diviso in sei parti uguali nei punti 1, 2, 3, 4, 5, nei quali, in fori praticati nel vetro, si sono masticiati piccoli pezzi di ottone che sporgono nell'interno del tubo fino al suo asse, terminandovi in punte sottili, e che all'esterno portano altrettante incavature in cui sono tenuti a forte strofinio dei fili di rame, i cui estremi liberi pescano in vaschette contenenti mercurio.

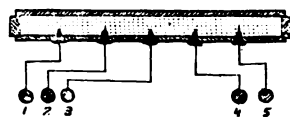



Fig. 3.

Come si scorge, il nostro coherer era costituito da quattro coherer parziali che si trovavano quasi nelle identiche condizioni; era quindi possibile vedere se, diventando esso totalmente conduttore, sotto l'azione delle onde elettriche, lo fosse anche nelle varie sue parti, o se non essendolo in tutta la lunghezza, lo fosse in qualche suo elemento. Per semplicità il coherer totale lo indichiamo con 1-5; i parziali, a partire da 1, rispettivamente 1-2, 2-3, 3-4, 4-5.

Se il coherer 1-5 diviene conduttore per linee (catene del Tommasina) che si formano nell'interno dal filo 1 al filo 5, esso dovrà restare di grandissima resistenza nei coherer intermedii, quando le linee predette non passano per i prolungamenti dei fili corrispondenti; ma in tal caso non potrà mai un solo coherer intermedio restare di resistenza grandissima e dovranno trovarsi in tale stato almeno due consecutivi, come è facile vedere.

Se le linee non passano per i fili estremi, il coherer 1-5 non diviene conduttore, ma possono modificare la loro resistenza alcuni dei coherer intermedii.

Infine possono eccitarsi isolatamente soltanto alcuni coherer intermedii.

Fra tutti, il primo è il caso più importante, perchè appunto conferma la formazione di catene conduttrici fra i poli di un tubo a limatura.

All'uopo, dopo avvenuta la scarica all'oscillatore del Righi, s'immergevano nei pozzetti estremi e poi in due successivi i capi del circuito formato da una Grenet ed un galvanometro, e si osservava la deviazione di questo.

Fra i moltissimi, ecco alcuni dei risultati ottenuti.

Nelle varie colonne del quadro seguente, sono riportate per ogni esperienza le deviazioni al galvanometro:

COHERER TOTALE (1-2)	COHERER 1-2	COHERER 2-3	COHERER 3-4	COHERER 4-5
Deviazioni al galvanometro	Deviazioni al galvanometro			
50°	75°	50°	75°	55°
90°	0°	0°	90°	90°
60°	85°	70°	0°	0°
40°	0°	00	50°	70°
0°	85°	80°	0°	0°
0°	0°	0°	0°	50°
0°	85°	600	80°	0°
0°	90°	0°	0°	90°
0°	90°	90°	0°	90°

I numeri della prima linea mostrano che il coherer è divenuto totalmente e parzialmente conduttore; quelli della 2ª, 3ª e 4ª, che è divenuto conduttore il coherer totale, mentre i due intermedii consecutivi no (1-2, 2 3), (3-4, 4-5), (1-2, 2-3); gli altri, delle linee rimanenti, che il coherer totale non ha dato deviazione al galvanometro, mentre hanno subìto modificazione uno o più coherer intermedii.

Risulta quindi:

1° che il coherer non diviene conduttore in tutta la sua massa, ma secondo linee determinate, ciò che è dimostrato dal fatto che il coherer può divenire conduttore nella sua totalità restando di grande resistenza in alcune sue parti, e che in tal caso, almeno due consecutivi non dànno deviazione al galvanometro;

2° che un coherer può cambiare di resistenza nelle sue parti senza che la totalità dia deviazione al galvanometro.

Istituto fisico, R. Università di Napoli.

DOTT. F. CAMPANILE.
DOTT. G. DI CIOMMO.

DAVID EDWARD HUGHES

Il giorno 22 gennaio scorso moriva in Londra il professor David Edward Hughes, il celebre inventore del telegrafo stampante, della bilancia d'induzione, dell'audiometro, ecc.

Nato a Londra il 16 maggio 1831, partì coi genitori nel 1838 per la Virginia; colà si dedicò allo studio della musica e della fisica con tale successo da meritare già nel 1850 la nomina di professore di musica nel Bardstown College (Kentucky) e un anno dopo quella di professore di fisica e di meccanica nello stesso istituto, ove iniziò gli studi relativi al suo meraviglioso apparato telegrafico. Nel 1853 si recò a

Louisville per dirigervi la costruzione del suo primo apparato telegrafico che durò quasi un anno.

L'introduzione di questo apparecchio fu non poco favorita dal malcontento che nella stampa politica americana era sorto, causa la forte tassa che la « *American Telegraph Company* » proprietaria dell'apparecchio Morse, aveva posto sui telegrammi. La « *American Associated Press* » chiamò Hughes a New-York dove il suo apparato fu usato da diverse piccole società telegrafiche che più tardi, nel 1857, si unirono sotto il nome di « *Western Union Telegraph Company* ». In questo stesso anno Hughes venne in Europa per introdurvi il suo apparecchio. In Inghilterra non ebbe fortuna; spetta invece alla Francia e all'Italia l'onore di avere introdotto per le prime, rispettivamente negli anni 1860 e 1862, l'apparato Hughes nella pratica; un anno dopo, nel 1863, fu accettato anche in Inghilterra dalla « *United Kingdom Telegraph Co.* ». Nel 1865 introdotto in Prussia e in Russia, nel 1867 in Austria e in Turchia, e finalmente nel 1868 l'apparato Hughes nel Congresso internazionale Telegrafico venne accettato per l'esercizio delle più importanti linee telegrafiche internazionali.

Compiuto questo lavoro Hughes si dedicò nuovamente agli studi fisici, specialmente nel campo dell'elettricità. Frutto di queste indagini sono: la bilancia d'induzione e una serie di eleganti ricerche sul magnetismo e sull'induttanza, donde risalta la sua meravigliosa abilità sperimentale che gli permetteva di ottenere dei risultati di precisione mirabile con istrumenti fabbricati da lui stesso. Hughes è pure l'inventore della parola *microfono*, e per molti anni si è attribuita a lui la gloria di avere scoperto anche l'apparecchio; ma è stato provato che tale gloria spetta al Berliner.

Negli ultimi anni si occupava quasi esclusivamente di ricerche magnetiche i cui risultati espose in diverse conferenze tenute nelle principali Associazioni scientifiche inglesi.

Uomo di modestia e riservatezza senza pari, non pubblicò completamente i risultati di tutte le sue ricerche, dai quali si vedrebbe com'egli sia stato il primo ad applicare l'isolamento a olio ed a scoprire il fenomeno della « *coherence* » nella polvere di carbone e come subito abbia tentato di servirsene per telegrafare coll'aiuto delle onde elettriche.

Nel 1880 fu nominato membro della Società Reale di Londra, nel 1885 venne decorato della Medaglia Reale e nel 1897 della Medaglia Alberto.

Di persona Hughes fu uomo di carattere semplice, modesto, tenace; egli lascia nel mondo un gran numero di amici e di ammiratori che la notizia della sua morte attristerà vivamente.

La Redazione.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Accumulatore Majert. — Si parla molto bene di questo accumulatore in Germania.

La Società delle ferrovie elettriche di Berlino, che impiega attualmente 100 batterie con 20,000 elettrodi positivi, preparati col sistema Majert, ha deciso di dotare di questo accumulatore ben 290 veicoli nuovi.

Il metodo seguito dal Majert per ottenere lamine sottili e in pari tempo suscettibili di essere profondamente solcate, consiste nel tagliare le lamine stesse su di un blocco di piombo, fuso in forma speciale, con che egli ottiene su lamine di 10 mm. di spessore delle scanalature di 4,5 mm. di profondità da ambo i lati, rimanendo lo spessore della lamina intermedia di 0,1 mm. sufficiente per assicurare all'elettrodo una notevole solidità.

La misura delle f. e. m. telefoniche. — Fino ad oggi il valore da attribuire alle f. e. m. telefoniche è restato un'assoluta incognita, perchè

nessun apparecchio di misura a corrente alternante è sensibile a f. e. m. così piccole.

Recentemente l'Addenbrooke ha presentato alla Physical Society di Londra un nuovo modello di elettrometro, che per successivi perfezionamenti, egli è riuscito ad ottenere 200 o 250 volte più sensibile di un elettrometro Mascart. Con questo strumento si ottengono deviazioni fino a 80 mm. per volt, in modo che anche le f. e. m. di un decimo di volt (la quale dà una deviazione 100 volte minore) risulta percettibile. La capacità dello strumento è un centomillesimo di microfarad, cosicchè la quantità di elettricità che può essere misurata è anche estremamente piccola.

L'Addenbrooke ha tentato con questo apparecchio di rendere sensibili le correnti telefoniche e vi è perfettamente riuscito. Accoppiando l'apparecchio ad un ordinario trasmettitore, e parlando con intensità media di voce, si misura una f. e. m. variabile da $^1/_4$ fino a $^1/_2$ volt.

L'Addenbrooke promette di pubblicare nuovi risultati quando avrà compito una serie di esperienze che ha in corso.

Saldatura elettrica delle rotaie. — Secondo l'opinione dello *Street Railway Journal*, la saldatura elettrica delle rotaie è ormai uscita dal periodo sperimentale per entrare nel dominio della pratica.

La compagnia americana *Johnson* che da vari anni ha messo alla prova molti sistemi proposti è giunta ora ad un processo molto semplice che toglie ogni possibilità di modificazioni nella struttura molecolare dell'acciaio delle rotaie, il quale fenomeno era il principale ostacolo che fino adesso aveva impedito la buona riuscita di altri metodi. Il procedimento di cui trattasi, dovuto all'ingegnere Kleinschmidt, consiste nel concentrare il calore in punti determinati impiegando in luogo di sbarre appiattite, delle sbarre munite di protuberanze o rigonfiature che vengono poste a contatto colle rotaie. Il calore viene concentrato in questi punti di contatto fino a che sia raggiunta la temperatura voluta. Quindi la corrente è interrotta e si procede alla unione delle sbarre con le rotaie mediante una energica pressione, raffreddando poi subito il punto del giunto.

È questo in altri termini il processo di martellazione nei lavori della fucina.

Raffreddandosi, le sbarre si contraggono e forzano le estremità delle rotaie ad applicarsi una contro l'altra ottenendosi così un giunto perfetto.

È ovvio far rilevare l'importanza di questa questione specialmente nei rapporti con la trazione elettrica, la quale si avvantaggia di molto quando può assicurarsi, con tali sistemi di saldatura, un buon ritorno per la terra, riducendo al minimo i dannosi effetti dell'elettrolisi.

Metodo per la misura rapida delle deboli auto-induzioni. — Togliamo dal periodico *Mois scientifique et industriel* la descrizione di un nuovo metodo immaginato da Blondel per sostituire quello di Joubert nella misura delle deboli auto-induzioni, che non è sempre di pratica applicazione per difetto di strumenti sufficientemente sensibili.

Il Blondel impiega un piccolo e sensibile elettro-dinamometro a specchio con le sue due bobine: la fissa e la mobile eguali e fonda il suo metodo sulla seguente proprietà delle correnti alternative bifasiche: quando due correnti bifasiche somiglianti di forma sono immesse rispettivamente nei circuiti di un elettro-dinamometro dànno una coppia nulla.

S'introduce in uno dei circuiti la bobina da studiare; la differenza di fase non essendo più la stessa nei due rami, appare una deviazione.

La si annulla introducendo una resistenza supplementare conosciuta o intercalando nell'altro ramo un campione di auto-induzione.

RIVISTA FINANZIARIA

Il capitale nelle industrie italiane. — Il numero e l'entità capitalistica delle Società anonime costituitesi nell'ultimo quadriennio in Italia per svolgere le industrie e per aumentare i traffici, sono veramente notevoli. Crediamo utile di darne un cenno statistico.

1896. N. 25 Società, col capitale di L. 18,120,000, di cui L. 16,232,040 versate;

1897. N. 37, col capitale di L. 22,240,500, di cui L. 13,147,300 versate;

1898. N. 66, col capitale di L. 91,606,175, di cui L. 32,095,471 versate;

1899. N. 114, col capitale di L. 225,756,575, di cui L. 65,897,974 versate.

Si noti che il crearsi di nuove Società in Italia non ha impedito che altre Società straniere venissero pure fra noi per raccogliere affari: ne vennero 18 nel 1898 rappresentanti un capitale di L. 18,403,65 e 17 nel 1899 rappresentanti altro capitale di 83 milioni.

In nessun tempo l'Italia ebbe un movimento così ragguardevole di capitale a scopo industriale ed in nessun tempo il movimento si è portato su maggiore varietà d'industrie. Le industrie elettriche

domandarono 55,000,000, le meccaniche e metallurgiche 28,000,000, le minerarie 18,000,000, le industrie alimentari domandarono, a loro volta, 47,000,000, le organizzazioni per comunicazioni e traffici 43,000,000, le industrie chimiche e organiche 32,000,000, le assicurazioni 28,000,000, le industrie agrarie ed enologiche 18,000,000, le industrie tessili 35,000,000, le industrie vetrarie e ceramiche 4,000,000, le Società commerciali diverse 28,000,000.

Consorzio importazione carboni - Torino. — Si tenne il 12 febbraio a Torino l'assemblea generale degli azionisti del Consorzio industriale importazione carboni fossili.

Il presidente cav. Foà diede lettura della relazione del Consiglio d'amministrazione, del bilancio al 31 dicembre e relativo conto « utili e perdite », Soggiunse che il varo del bastimento *Consorzio Carboni* ebbe luogo in modo soddisfacente in Spezia il giorno 4 febbraio corrente.

Il bilancio venne approvato all'unanimità.

Si passò quindi alla nomina di due consiglieri e dei sindaci supplenti e scadenti.

Furono eletti a consiglieri: Foà cav. Benedetto e ingegnere Ferdinando Cassinis; a sindaci effettivi: Giovanni Demarchi, Cesare Resplendino e l'ing. Edmo Ponzio; a sindaci supplenti: conte Renato De-Chaurans e il cav. ing. Giuseppe Lenchantin.

Il dividendo è stato fissato a L. 17.50 per azione, pari a 7 °|₀ del capitale versato.

In una circolare diretta dal Consorzio medesimo agli industriali leggiamo quanto appresso:

« Forse attratti dalle voci di buon andamento del nostro Consorzio, abbiamo letto sui giornali che diversi industriali di importanti centri manifatturieri vorrebbero costituire Consorzi similari al nostro e sarebbero naturalmente lusinghiere per noi simili costituzioni, ma è bene si sappia che le difficoltà da noi sorpassate furono grandissime ed innumerevoli; che il momento non crediamo sia affatto propizio. Non è fuori luogo ricordare che altra Cooperativa dovette cessare dopo breve funzionamento, che altri Consorzi sono anemici, e quindi nostro avviso sarebbe che gli industriali, disposti ad accettare un sol pane, ed una sola misura, « base della nostra riuscita », si aggregassero a noi e tutti uniti applicare il motto « l'unione fa la forza ».

Mechwart Coltri e C. — A Milano si è costituita una società in nome collettivo fra i signori ing. Roberto Mechwart, ing. Carlo Coltri e Federico Schaerfer, con capitale di L. 15,000 e la durata di 15 anni. Questa società succede alla rappresentanza della Casa Ganz e Comp; essa ha un ufficio tecnico per lo studio di impianti elettrici in Italia ed ha la vendita esclusiva in Italia dei materiali della Casa Ganz e di altre fabbriche importanti.

Società Bergamasca per distribuzione di energia elettrica. — Con istromento 4 febbraio corr., a rogito del notaio dott. Gerolamo Rosa di Bergamo, i signori dott. Nathanael Bruckner di Norimberga, ing. Fritz Frenzel di Dossau residente in Bergamo, Carlo Kolp fu Adolfo nato a Rostock domiciliato in Norimberga hanno costituito una Società anonima per azioni colla denominazione di « Società Bergamasca per distribuzione di energia elettrica » con impianto idro-elettrico a Clanezzo, Valle Brembana e con sede in Bergamo.

Il capitale sociale è di L. 3,750,000, diviso in n. 7500 azioni da L. 500 cadauna.

Il primo Consiglio d'amministrazione è composto dei signori: Nathanael Brukner, August Kassler direttore della Elektrizitäts Aktiengesellschaft Vormals Schuekert e C., ing. Giovanni Mariotti fu avv. Damiano nato a Bellinzona, domiciliato a Milano.

A Sindaci effettivi furono nominati: Enrico Von Wunster, industriale residente a Seriate, Jean Fleishmann, impiegato nella Elektrizitäts Aktiengesellschaft Vormals Schuekert e C., Pansieri Raffaele, contabile nella Società Lombarda per distribuzione d'energia elettrica.

Stabilimenti di amianto e gomma elastica già Bender e Martiny. — Il 5 febbraio in Torino si è costituita una Società anonima sotto il titolo « Stabilimenti di amianto e gomma elastica già Bender e Martini » Il capitale fu nella massima parte assorbito da un gruppo industriale che esercita le medesime industrie in Germania ed in Austria.

Il primo Consiglio d'amministrazione è costituito dai signori: Albert Bellin, Amburgo, direttore generale della « Hamburg-Amerika-Linie » — Alfredo Colmon, Amburgo, direttore della « Asbest et Gummiwerke Alfred Calmon Aktiengesellschaft » — Max A. Philippe, San Remo, presidente della « Nobel-Dynamit-Aktiengesellschaft » ad Amburgo — Marchese Carlo Centurione, Genova, direttore della « A. E. G. » — Cav. Francesco Martiny.

Furono nominati a sindaci i signori: Avv. prof. Felice Tedeschi, di Torino — Rag. prof. cav Vincenzo Gitti, di Torino — Eugenio Vogel, di Amburgo.

L'azienda continua sotto la direzione del signor cav. Francesco Martiny, amministratore delegato.

Impresa Laurenzana di applicazioni elettriche. — In questi giorni si è costituita la « Impresa Laurenzana di applicazioni elettriche », con sede in Milano. Ne fanno parte i signori Gadda e C., l'ing. Ettore Conti, la « Compagnie Electro-Métallurgique » di Parigi, il cav. Ercole Sacerdoti, il signor Umberto Lagnani e l'ing. Carlo Frigerio,

gerente della Società. Il Comitato di vigilanza è composto dall'ing. Ettore Conti e del cav. Ercole Sacerdoti.

Scopo della Società è l'utilizzazione dell'energia idraulica prodotta dalle cadute d'acqua di « Villa Correa » in Isola del Liri, nella proprietà dell'onorevole Luigi Gaetani, conte di Laurenzana. Si incominceranno subito i lavori per la installazione di una grandiosa officina Elettro-Chimica.

La Thomson Houston in Italia. — La Compagnia elettrica Thomson Houston de la Méditerranée ha acquistato a Milano i terreni necessarii all'impianto di una grande officina, della quale è già cominciata la costruzione, per la produzione di tutto il macchinario elettrico occorrente per le tramvie; macchinario che prima d'ora proveniva interamente dall'America.

All'impianto di questa importantissima fabbrica in Italia, non è estraneo, dicesi, lo sviluppo che potranno prendere in Roma gli affari della Compagnia che hà fatto domanda al Municipio per la concessione di una rete tramviaria.

Comunque, è da felicitarsi che i motori, i *truks* e quant'altro veniva prima fornito dalle fabbriche americane e francesi della Thomson Houston, venga ora fabbricato in Italia con non lieve vantaggio della economia nazionale.

Società Lombarda pel carburo di calcio. — Il 6 febbraio fu eseguito con buon esito nello stabilimento che la Società ha in Milano fuori Porta Tenaglia la prima colata di carburo.

Il processo di fabbricazione adottato è quello di Gin e Leleux.

La corrente elettrica è fornita dalla Società Edison. Lo Stabilimento riceve circa 1000 HP, sotto forma di correnti trifasiche a 3600 volt; queste vengono trasformate a 33 volt circa ed a questa tensione sono alimentati i forni.

Tutto l'impianto elettrico interno è stato eseguito dal Tecnomasio Italiano (già ditta Cabella e C.)

Società d'elettricità Cruto. — Il 24 gennaio si tenne in Torino l'assemblea straordinaria degli azionisti della « Società Italiana d'Elettricità già Cruto ».

Il Consiglio d'amministrazione, con relazione dettagliata in cui dimostrava lo sviluppo dell'azienda, proponeva alcune modificazioni statutarie e l'aumento del capitale da 2,500,000 a 5 milioni. Erano rappresentate n. 6833 azioni e n. 33 azionisti.

L'assemblea ha approvato all'unanimità questa proposta e ha chiamato a far parte del nuovo Consiglio l'ing. Pescetto Federico, attualmente direttore dello stabilimento G. Ansaldo e C. in Cornigliano, e l'ing. Kocherthaler Samuele, direttore di una Società Elettrica di Berlino.

Risulta, poi, che il nuovo capitale sarà sottoscritto nella massima parte col mezzo della ditta G. Ansaldo e C. dai fratelli Bombrini e da altri banchieri di Genova e Torino.

Le nuove società in Francia. — Nell'anno scorso si ebbe in Francia un aumento nel numero delle costituzioni di società, di 140 sull'anno precedente. Nel 1896 il loro numero era di 1950, nel 1897 di 2097, per passare a 2248 nel 1898 e salire a 2388 nel 1899.

La forma dell'accomandita per azioni è sempre meno frequente. Per contro le società anonime sono sempre più numerose, poichè la loro cifra, da 342 nel 1897, passò a 371 nel 1899 e salì a 434 nel 1899.

Il capitale di queste nuove società ammontò nel 1899 a fr. 898,882,121, contro 803,491,951 nel 1898, cioè si ebbe un aumento di più di 95 milioni. Questo totale si decompone come segue: Società in nome collettivo e in accomandita semplice, fr. 275,661,331; anonime fr. 623,220,790.

Quanto alle società scioltesi, da 1073 nel 1898 sono passate a 1109 nel 1899.

Se poi al citato aumento di 95 milioni di capitale si aggiunge quello verificatosi nel 1898, si constata rispetto al 1897 un aumento totale del 60 %.

Tariffe doganali in Spagna. — La nuova legge doganale spagnuola stabilisce nella classe XL le seguenti classificazioni: (1) Lampade elettriche a incandescenza, montate o non montate; (2) Lampade ad arco, strumenti di misura, contatori, apparecchi per quadro, e simili; (3) Apparecchi telefonici e parti di essi. È imposto un dazio di 0,20 pesetas per ogni oggetto sulla categoria (1); un dazio di 2 pesetas per kg sulla categoria (2); un dazio di 1,5 pesetas per kg. sulla categoria (3).

Progressi dell'industria elettrica in Germania. — Durante l'anno 1899 sono state costituite 28 nuove Società per azioni per imprese elettriche, con un capitale complessivo di 70 milioni di marchi. Il capitale complessivo delle società esistenti è stato aumentato di altri 91 milioni di marchi. Fra le nuove grandi società costituite notiamo la Deutsche Kraftgasgesellschaft (per la utilizzazione dei gas delle fornaci) la Norddeutsche Seekabelwerke (per i cavi sottomarini), la Studiengesellschaft für Electrische Schnellbahnen (per ferrovie elettriche), la Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen (per la fabbricazione di automobili elettrici).

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L 175. —
Id. Italiana Gas (Torino)	» 590. —
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» 210. —
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» 400. —
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 333 —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 225. —
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 421 —
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 782. —
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli	L. 175 —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 411. —
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 230. 50
Id. Miniere di Montecatini	» 228 —
Id. Carburo italiano	» 701. —
Id. Carburo piemontese	» 282 —
Id. Forni elettrici	» — —
Id. Acciaierie Terni	» 1706. —
Id. Cruto	» 325 —
Id. Elettricità Alta Italia	» 210. —
Id. Tecnomasio Italiano	» 116. —
Id. Elettrotecnica italiana	» 265. —

28 febbraio 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 28 febbraio 1900.

Rame (in pani)	Ls. 77. 10. 0
Id. (in mattoni da $^1/_2$ a 1 pollice di spessore)	» 78. 10. 0
Id. (in fogli)	» 85 10 0
Id. (rotondo)	» 86 10. 0
Stagno (in pani)	» 149 10 0
Id. (in verghette	» 151. 10 0
Zinco (in pani)	» 22 5 0
Id. (in fogli	» 27. 5. 0

Londra, 28 febbraio 1900.

Ferro (ordinario)	So. 185. —
Id. (Best)	» 195. —
Id. Best-Best)	» 215. —
Id. (angolare)	» 185. —
Ferro (lamiere)	So. 190. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 220. —
Ghisa (Scozia)	» 78. —
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 71. —

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 28 febbraio 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 50 —	a	52 —
Newcastle Hasting	» 40. —	a	42 —
Storeys' Rushy-Park)	» 46. —	a	48. —
Best - Ellfield	» 38. —	a	39. —

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 38. 50	a	39. 50
Newpelton	» 38 50	a	39. 50
Qualità secondarie	» 37. 50	a	38. —

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dall'11 novembre al 23 dicembre 1899

Presso l'Amministrazione dell' ELETTRICISTA si trova un ufficio speciale per richieste di qualsiasi Brevetto o Marchio di fabbrica, per ricerche, copie, disegni, ecc.

Hooper — Toronto (Canadà) — 23 agosto 1899 — Perfectionnements apportés aux freins électriques — per anni 6 — 114.211 — 11 novembre.

Korytowschi — Lipsia — 8 agosto 1899 — Perfectionnements dans les phonographes graphophones, grammophones, et appareils similaires — per anni 15 — 114.232 — 12 novembre.

Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft — Berlino — 9 agosto 1899 — Resistenze elettriche e corpi di riscaldamento costituiti da ossidi metallici — per anni 15 — 114.232 — 12 novembre.

Wahlström — Cannstatt (Germania) — 9 agosto 1899 — Dispositivo d'avviamento per ascensori elettrici — per anni 6 — 114.248 — 15 novembre.

Scialpi — Genova — 31 luglio 1899 — Ciclotacometro elettrico — per anni 2 — 115.16 — 17 novembre.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 8 agosto 1899 — Moyen permettant de reduire les fluctuations de courant dans les installations électriques — per anni 15 — 115.21 — 17 novembre.

Bair — LevalloisPerret (Francia) — 22 agosto 1899 — Produit industriel nouveau destiné à la construction de conducteurs électriques de haute résistivité — per anni 15 — 115.28 — 16 novembre.

Sellaroli — Guardia Sanframondi (Benevento) — 30 giugno 1899 — Contatore multiplo per elettricità ad un solo orologio con più gruppi di moltiplicatori indipendenti fra loro — prolungamento per anni 2 — 115.61 — 25 novembre.

Davis — Pittsburg (S. U. d'America) — 29 agosto 1899 — Perfezionamenti nei blocchi o fili fusibili per circuiti elettrici — per anni 15 — 115.73 — 20 novembre.

Lamme — Pittsburg — 29 agosto 1899 — Perfezionamenti nei sistemi di distribuzione elettrica — per anni 15 — 115.74 20 novembre.

Wright & Aalborg — Wilkinsburg (S. U. d'America) — 29 agosto 1899 — Perfectionnements apportés aux interrupteurs pour circuits électriques — per anni 15 — 115.84 — 20 novembre.

Von Kandò ing. — Budapest — 21 agosto 1899 — Reostato a liquido azionato mediante aria compressa — per anni 15 — 115.87 — 20 novembre.

Siemens e Halske Aktien-Gesellschaft — Berlino — 22 luglio 1899 — Disposition pour équilibrer les capacités nuisibles se produisant dans les systèmes à commutations multiples à double fil — per anni 15 — 115.95 — 23 novembre.

Detta — 22 luglio 1899 — Commutateur téléphonique pour systèmes à commutations multiples servant à relier des lignes à simple fil avec des lignes de liaison — per anni 15 — 115.96 — 23 novembre.

Bengough — Toronto (Canadà) — 9 agosto 1899 — Perfectionnements apportés aux batteries d'accumulateurs — per anni 1 — 115.97 — 23 novembre.

Mershon — New-York — 31 agosto 1899 — Moyens pour indiquer le potentiel dans un point quelconque des installations électriques — per anni 15 — 115.99 — 23 novembre.

Arnò ing. — Milano — 26 agosto 1899 — Wattometro e wattorometro a campo Ferraris per sistemi polifasi — per anni 6 113.104 — 23 novembre.

Korytowski — Lipsia — 28 settembre 1899 — Perfection nements dans les phonographes, graphophones, grammophones et appareils similaires — completivo — 115.182 — 28 novembre.

Elektrizitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & C. — Nürenberg (Baviera) — 4 ottobre 1899 — Perfectionnements aux compteurs électriques — per anni 6 — 115.184 — 28 novembre.

Lombardi ing. — Torino — 31 ottobre 1899 — Metodo di ridurre in lamine sottili ed omogenee delle sostanze facilmente fusibili — per anni 3 — 115.220 — 2 dicembre.

Perkins — Idlewood (S. U d'America) — 28 settembre 1899 Meccanismo perfezionato per la messa in movimento dei motori elettrici — per anni 15 — 115.222 — 2 dicembre.

Jungner — Stoccolma — 11 settembre 1899 — Elements de pile primaire ou secondaire — per anni 15 — 115.234 — 3 dicembre.

Pagani-Torelli — Firenze — 18 settembre 1899 — Pila Costanza per produzione di luce elettrica — prolungamento per anni 1 — 115.240 — 3 dicembre.

Tobiansky ing. — Bruxelles — 14 agosto 1899 — Accumulateurs — per anni 6 — 116.1 — 6 dicembre.

Ditta Fratelli Koerting — Milano — 23 settembre 1899 — Processo per facilitare la separazione e l'accoppiamento degli alternatori — prolungameto per anni 1 — 116.16 — 6 dicembre.

Compagnie d'Electricité Thomson Houston de la Méditarranée — Bruxelles — 19 settembre 1899 — Méthode de démarrage des moteurs d'induction — per anni 6 — 116.30 — 6 dicembre.

Canté — Francoforte s|M — 29 settembre 1899 — Contatore di elettricità — prolungamento per anni 1 — 116.46 — 6 dicembre.

De Michalowski — Cracovia (Austria) — 18 settembre 1899 — Elemento secondario — per anni 6 — 116.68 — 9 dicembre.

Ditta Garuti & Pompili — Tivoli — 25 settembre 1899 — Nuovo sistema per fabbricare i voltametri per l'elettrolisi dell'acqua — per anni 3 — 116.78 — 11 dicembre.

Electric Selector & Signal Cy — New-York — 29 settembre 1899 — Perfectionnements dans les électro-aimants — prolungamento per anni 1 — 116.110 — 11 dicembre.

Gentzsch — Vienna — 12 settembre 1899 — Nuova sostanza per scopi elettrici formata da materie resinose fossili e relativo processo di fabbricazione — prolungamento per anni 1 — 116.115 — 12 dicembre.

Detto — 12 settembre 1899 — Olii condensati a scopo d'isolamento e processo per la loro fabbricazione — prolungamento per anni 1 — 116.116 — 12 dicembre.

Electric Selector & Signal Cy — New-York — 29 settembre 1899 — Perfectionnements apportés aux sélecteurs électriques et aux modes d'application de ces appareils ainsi qu'aux transmetteurs qu'il convient de leur adjoindre — prolungamento per anni 1 — 116.122 — 12 dicembre.

Cerebotani Dr. — Monaco Baviera — 10 ottobre 1899 — Procédé et appareil auto-commutateur pour établir, à distance par le courant électrique, des communications exclusives entre les fils conducteurs — per anni 1 — 116.148 — 13 dicembre.

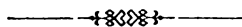
Cerebotani (suddetto) e la **Società Joh. Friedr. Wallmann & C.** — Berlino — 30 settembre 1899 — Appareil écrivant pour la transmission télégraphique de manuscrits, de dessins, etc. — prolungamento per anni 1 — 116.156 — 16 dicembre.

Société d'étude des piles électriques — Parigi — 4 ottobre 1899 — Système perfectionné de pile électrique — per anni 6 — 116.210 — 20 dicembre.

Johnson — New-York — 20 settembre 1899 — Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques — prolungamento per anni 3 — 116.212 — 20 dicembre.

Stendebach — Lipsia — **& Reitz** — Dowitz (Germania) 21 settembre 1899 — Massa di riempimento di grande porosità e solidità per la produzione di piastre per accumulatori — per anni 6 — 116.225 — 22 dicembre.

Marconi — Londra — 23 settembre 1899 — Perfectionnements dans la trasmission des impulsions et des signaux électriques ainsi que dans les appareils employés à cet effet — completivo — 116.228 — 22 dicembre.

Lundell & Johnson — New-York — 20 settembre 1899 — Perfezionamenti negli apparecchi per regolare l'uso di correnti elettriche di alta tensione e di grande quantità — prolungamento per anni 5 — 116.233 — 23 dicembre.

CRONACA E VARIETÀ.

Un premio di 30,000 lire. — L'Accademia Reale delle Scienze di Torino annuncia che in esecuzione delle disposizioni testamentarie del Socio Senatore Tommaso Vallauri, ha stabilito un premio da conferirsi *a quello scienziato italiano o straniero che nel quadriennio decorrente dal 1° gennaio 1899 al 31 dicembre 1902 abbia pubblicato colle stampe l'opera più ragguardevole e più celebre su alcuna delle scienze fisiche*, interpretando questa espressione di scienze fisiche nel senso più largo.

Tale premio sarà di lire italiane trentamila nette (Lire it. 30,000), fatta riserva soltanto per il caso che abbia a mutare il reddito delle cartelle di rendita italiana.

Il premio sarà conferito un anno dopo la scadenza.

Esso non potrà mai essere assegnato ai Soci nazionali dell'Accademia, residenti e non residenti.

Le opere inviate all'Accademia, perchè siano prese in considerazione per il premio, non verranno restituite.

Non si terrà alcun conto dei manoscritti.

Un monumento a Galileo Ferraris. — Anche Livorno Vercellese, la piccola cittadella che dette i natali al sommo elettricista italiano, vuole che entro le sue mura sia eretto un ricordo imperituro al suo illustre figlio.

Recentemente ha avuto luogo una adunanza a Livorno Vercellese, alla quale intervennero gli onor. Fracassi, Lucca e Porro ed il sindaco di Saluggia.

La somma disponibile sarebbe di L. 6500. Fu stabilito di riaprire presso i giornali della provincia e di Torino le sottoscrizioni, e di bandire un concorso pel monumento, che dovrebbe essere in bronzo con statua in piedi e basamento di granito.

Nuove tramvie elettriche a Roma. — Si annunzia che la *Società delle tramvie e ferrovie elettriche* di Roma ha presentato alla Giunta municipale la domanda di concessione per nuove linee di tramvie a trazione elettrica e per l'allargamento di via del Tritone.

Una di queste linee, a seconda del progetto, partirà da piazza Colonna, di fianco allo stabilimento Bocconi, percorrerà il Tritone e giunta a piazza Barberini si bipartirà: un tronco si dirigerà per via delle Quattro Fontane per giungere in piazza della Stazione; l'altro attraversando la piazza Barberini, percorrerà via Veneto, uscirà da porta Pinciana e passando presso le porte Salaria e Pia, rientrerà in città dal viale Castro Pretorio, traverserà la piazza Indipendenza per giungere alla stazione, ove verrà collegata, in avvenire, con la linea elettrica Roma-Frascati.

La domanda di concessione comprende altre linee di secondaria importanza, eccettuata una, che raccordandosi con quella della stazione ferroviaria, toccando il Colosseo e porta San Paolo, si congiungerebbe con la linea Roma-Ostia-Mare, domandata in concessione dalla stessa Società al Ministero dei lavori pubblici, il cui Consiglio superiore ha già espresso in proposito voto favorevole.

Tutte le linee saranno a scartamento normale e a doppio binario.

Come corrispettivo della concessione, la *Società delle tramvie e ferrovie elettriche di Roma*, propone:

1° di dare al municipio di Roma una somma a fondo perduto, da convenirsi, per effettuare l'allargamento di via del Tritone da via Due Macelli a piazza Barberini;

2° di costruire ed esercitare la ferrovia a trazione elettrica Roma-Ostia-Mare;

3° di pagare al Comune una percentuale da convenirsi sul reddito lordo delle linee.

Circa alla serietà della proposta, diremo che la menzionata Società si è costituita sotto gli auspicii della casa *Thomson Houston de la Méditerranée*, con un capitale provvisorio di L. 1,500,000 che, a concessione assicurata, verrà portato immediatamente a dodici milioni di lire.

I vantaggi di questo progetto sono parecchi: abbiamo in primo luogo l'allargamento di via del Tritone, che da otto metri verrebbe portato a diciotto, senza spesa alcuna per il Comune che anzi verrà ad aumentare considerevolmente le sue rendite con l'incasso delle percentuali sulle nuove linee di tramvie che allacceranno i quartieri più lontani col centro della città.

Inoltre, vi sarà finalmente una linea che permetterà a chiunque di partire da Roma, fare un buon bagno di mare e ritornare in città, impiegando in tutto un'ora e mezzo di tempo e forse anche meno.

La trazione elettrica su alcune linee della Mediterranea. — La Società Mediterranea ha deliberato l'adozione della trazione elettrica alle linee di Milano-Gallarate, Arona-Laveno, Varese-Porto Ceresio.

La trazione elettrica si compirà mediante una corrente alternata trifasica ad alta tensione per alimentare le diverse sottostazioni. In queste il potenziale sarà abbassato e la corrente alternata, trasformata in corrente continua a 600 *volt*, verrà poi condotta ai motori per mezzo di una terza rotaia.

Il materiale rotabile sarà composto di 20 vetture automotrici a quattro assi, mosse ciascuna da un motore a semplice riduzione di ingranaggio, di una potenza di 640 cavalli effettivi.

Le vetture automotrici potranno realizzare la velocità di 90 chilometri all'ora, rimorchiando un determinato numero di altre vetture.

I lavori della ferrovia elettrica Lecco-Sondrio-Chiavenna. — A Morbegno (Valtellina) i lavori per la costruzione delle opere relative alla derivazione di acqua dall'Adda per la produzione dell'energia elettrica necessaria per la trazione dei treni sulla linea Lecco-Sondrio-Chiavenna, sono già portati a un buon punto di completo sviluppo, malgrado la stagione climatericamente non troppo favorevole.

A Budapest, presso l'officina Ganz, è in corso di costruzione il materiale mobile occorrente per tale ferrovia e sulla linea sono già incominciati i lavori preliminari di montaggio dell'apparecchiatura elettrica, così che tutto dà a sperare che l'esercizio elettrico delle ferrovie Valtellinesi possa incominciare il prossimo anno.

La funicolare elettrica Rocca-Monreale. — Il 12 corr. venne aperta all'esercizio la tramvia elettrica funicolare Rocca-Monreale (Palermo).

La pendenza massima della strada è del 12 per cento, pendenza che poteva esser vinta col sistema ordinario delle vetture motrici, ma l'ingegnere Ernesto Rademacher, autore del progetto, per maggior sicurezza ha voluto adottare per un tratto di 1100 metri, cioè per quel tratto dove la pendenza del 12 per cento si mantiene quasi costante, un sistema di funicolare elettrica di cui è inventore.

La funicolare ha principio alla Rocca. Il suo armamento è costituito da tre rotaie per le vetture e di un doppio binario, situato tra queste rotaie, per i carri-freni, carri, cioè, del peso ciascuno di 8 tonnellate circa, muniti di un potentissimo freno automatico, il quale può instanta-

neamente fermare la vettura in qualunque punto della salita e della discesa.

In mezzo a questi binarii, a cavalcioni di un sistema di piccole puleggie, è collocata la linea telodinamica, ossia la fune metallica che trasmette la forza alla vettura motrice.

Questa fune, mentre gira e mentre per conseguenza sale per un capo e per l'altro discende, mette in movimento i carri freni, che alla loro volta, nel salire, si spingono avanti la vettura, e, nel discendere, se la trascinano dietro con la velocità che è alla fune impressa.

Alla Rocca, al principio cioè della funicolare, è un fosso, dove nel momento del riposo del sistema sta il carro-freno; all'altra estremità è un sistema di puleggia che serve per il rimando della fune.

A destra ed a sinistra della strada sono piantati i pali tubolari che sostengono il filo conduttore.

Quando la vettura proveniente da Palermo è arrivata alla Rocca, all'altezza di una diecina di metri dal fosso, si ferma, aspettando che il carro-freno che si trova all'altra estremità, dalla parte verso Monreale, mettendosi in movimento tiri fuori da questo fosso l'altro carro-freno, e appena tutti e due sono pervenuti nella posizione richiesta, vi vengono attaccate le vetture, le quali con segnali speciali, compreso il telefono, funzionante tra le due stazioni, ricevono l'avviso per riprendere il loro movimento.

Terminato il tratto funicolare, la vettura che scende, staccatasi dal carro-freno che, come abbiamo detto, va ad incontrarsi nel fosso, continua la sua corsa per Palermo; mentre l'altra procede per Monreale, dopo aver lasciato il suo carro-freno sul binario.

Associazione elettrotecnica italiana. — Il giorno 5 febbraio la sezione di Roma tenne la sua assemblea generale. All'ordine del giorno era posta l'elezione delle cariche. Furono eletti:

Presidente:	Prof. M. Ascoli
Vice-Presidente:	Prof. A. Banti.
Consiglieri:	Ing. G. Bracchi.
»	Ing. G. Giorgi.
»	Ing. R. Salvadori.
»	Prof. A. Sella.
Segretario:	Ing. F. Celleri.
Cassiere:	Ing. O. Lattes.

Rappresentanti della sezione al Consiglio centrale: Ing. I. Brunelli. Prof. G. Mengarini.

Il 4 febbraio alle ore 10 e mezza nell'aula id chimica della R. Scuola degli Ingegneri, l'ing. G. Revessi tenne la seconda delle annunciate conrenze pubbliche sulla elettrotecnica, trattando il tema: *Le dinamo ed i motori elettrici.*

Il conferenziere, partendo dalla esperienza fondamentale della induzione elettromagnetica, mise dapprima in chiaro la trasformazione della energia meccanica in elettrica e passò poi in rassegna i diversi tipi di generatori e di motori a corrente continua ed a corrente alternata, mostrando quali sono i loro organi principali, quale il loro modo di funzionare, quali le loro proprietà fondamentali. Durante la conferenza furono eseguite diverse esperienze sulla induzione in un induttore filiforme e nel disco di Foncault messo in moto in un campo magnetico sopra una dinamo continua, sopra un motore a corrente continua, sopra un motore sincrono a corrente alternata, sopra il campo rotante Ferraris e quindi sopra un motore bifase ed uno trifase.

Il 18 febbraio nella medesima aula il prof. M. Ascoli tenne la terza conferenza trattando della *Trazione elettrica.* Il sunto di questa conferenza sarà dato nel prossimo numero.

L'Associazione elettrotenica italiana in Toscana. — Un gruppo di elettricisti residenti in Firenze si è proposto di istituire una Sezione Toscana, con sede in Firenze, dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, seguendo l'esempio di quanto è già avvenuto in altre regioni d'Italia.

I promotori confidano nell'adesione di tutti coloro che allo studio dell'elettrotecnica hanno rivolto le loro cure e si augurano che la iniziativa incontri l'appoggio dei molti tecnici, scienziati e studiosi di quella regione.

Le adesioni vanno inviate all'indirizzo provvisorio del Comitato promotore Ing. G. B. Folco, Centrale Tramways di Firenze.

Impianti elettrici nelle Marche. — La ditta fratelli Giampieri di Chiaravalle, proprietaria di due grandi fornaci Hoffman e di una fabbrica di ceramiche, ha acquistato vasti locali per l'impianto di una grande officina per la produzione di energia elettrica per la città e per i paesi limitrofi a scopo d'illuminazione ed a scopo industriale.

A Castelfidardo la ditta Albanesi Tommasini e C. ha acquistato nel territorio di Recanati una forza idraulica di 200 cavalli, allo scopo di illuminare elettricamente Porto Recanati, Castelfidardo ed altre località vicine.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA, 1° APRILE 1900. VOL. IX - NUM. 4

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

METODI E STRUMENTI DI MISURA PER SISTEMI TRIFASI

BASATI SOPRA SPECIALI PROPRIETÀ DEI SISTEMI STESSI

Siano *a*, *b*, *c* (fig. 1), i tre conduttori di un sistema trifase simmetricamente carico, e, per fissare le idee, si suppongano gli apparecchi utilizzatori collegati mediante concatenamento aperto, come è indicato in OA, OB, OC: e sia O il centro del concatenamento.

Fig. 1

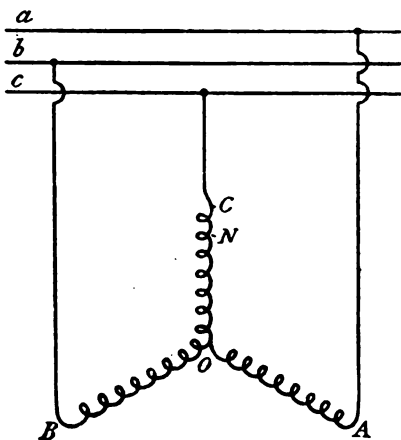
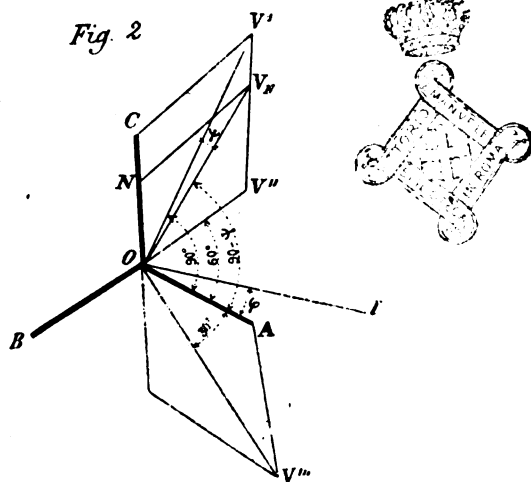



Fig. 2

È intanto da osservarsi che considerazioni analoghe a quelle che stanno per seguire, si potrebbero fare per il caso in cui, invece del concatenamento aperto, si volesse prendere a considerare il concatenamento chiuso.

Dal diagramma delle differenze di potenziale OA, OB, OC (figura 2) si deduce: 1° la differenza di potenziale V fra i punti O ed A è in precedenza di fase di 90° rispetto alla differenza di potenziale V' fra i punti B e C; 2° la differenza di potenziale V è in precedenza di fase di 60° rispetto alla differenza di potenziale V'' fra i punti B ed O; 3° la differenza di potenziale V è in precedenza di fase di un angolo compreso fra 90° e 60° rispetto alla differenza di potenziale V_n fra i punti B ed N, ove N è un punto interposto fra C ed O; detto angolo essendo tanto più prossimo a 90° quanto più N è vicino al punto C e tanto più prossimo a 60° quanto più N è vicino al punto O; 4° la differenza di potenziale V è in ritardo di fase di 30° rispetto alla differenza di potenziale fra i punti C ed A.

Sopra queste speciali proprietà dei sistemi trifasi si basano alcuni nuovi metodi e strumenti di misura, che passo succintamente a descrivere.

I. Sia V la differenza di potenziale alternativa efficace esistente fra le estremità di un tratto di circuito OA facente parte del concatenamento aperto OA, OB, OC (fig. 1) e percorso da una corrente alternativa sinusoidale di intensità efficace I; e sia questa corrente in ritardo di fase di un angolo φ rispetto a quella differenza di potenziale.

Se si inserisce in OA la spirale amperometrica di un ordinario wattometro, e se si dispone la spirale voltometrica di quest'ultimo in derivazione rispetto ad OA, si ha, detta δ la deviazione e K la costante dello strumento:

$$VI \cos \varphi = W = K\delta, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

ove W è la potenza della corrente alternativa su cui si sperimenta. Sarà allora $3\,W$ la potenza totale delle tre correnti nei tre rami OA, OB, OC del concatenamento considerato.

Si immagini ora che, pur continuando a rimanere la spirale amperometrica del wattometro nel tratto di circuito OA, la spirale voltometrica dello strumento venga inserita fra i punti B e C. Poichè allora, come è stato ricordato, la differenza di potenziale V fra i punti O ed A è in precedenza di fase di 90° rispetto alla differenza di potenziale V' fra i punti B e C, si ha, osservando che $V' = \sqrt{3}\,V$:

$$\sqrt{3}\,VI \cos (90 - \varphi) = \sqrt{3}\,VI \operatorname{sen} \varphi = K\delta', \text{ ossia:}$$

$$VI \operatorname{sen} \varphi = \frac{K}{\sqrt{3}}\,\delta' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Onde, dividendo a membro a membro l'equazione (2) per la (1), si ricava:

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{1}{\sqrt{3}}\,\frac{\delta'}{\delta}.$$

Dunque, trattandosi di sperimentare sopra impianti trifasi simmetricamente carichi, un elettrodinamometro, di cui le due spirali siano l'una amperometrica e l'altra voltometrica, può servire non soltanto come wattometro, ma anche quale misuratore del fattore di potenza, nonchè — supposta costante la differenza di potenziale V — della corrente in quadratura $I \operatorname{sen} \varphi$. E per questa seconda misura, la costante dell'apparecchio sarà uguale a quella del wattometro, divisa per $\sqrt{3}$.

L'istrumento può quindi anche essere munito di due scale, di cui le divisioni dell'una corrispondano ai valori del prodotto $VI \cos \varphi$ e quelle dell'altra ai valori del prodotto $VI \operatorname{sen} \varphi$: la seconda graduazione deducendosi direttamente dalla prima, dividendo per $\sqrt{3}$ i valori corrispondenti alle varie divisioni di questa.

II. Siano I e I' le intensità efficaci di due correnti alternative sinusoidali e sia φ il valore angolare della differenza di fase fra le dette correnti. Se queste si fanno passare attraverso alle due spirali induttrici di un apparecchio di induzione a campo Ferraris, si ha, detta δ la deviazione che subisce la spirale indotta sotto l'azione del campo Ferraris generato dalle correnti date:

$$II' \operatorname{sen} \varphi = H\delta,$$

ove H è una costante.

E se, delle due spirali induttrici dell'apparecchio a campo Ferraris, l'una è amperometrica e l'altra voltometrica, si ha ancora, detta C una costante e V la differenza di potenziale alternativa efficace esistente fra le estremità della spirale voltometrica:

$$VI \operatorname{sen} (\varphi - \psi) = C\delta,$$

ove ψ rappresenta il ritardo di fase (dovuto all'induttanza della spirale voltometrica) della corrente I', che attraversa la detta spirale, rispetto alla differenza di potenziale fra gli estremi della spirale voltometrica medesima.

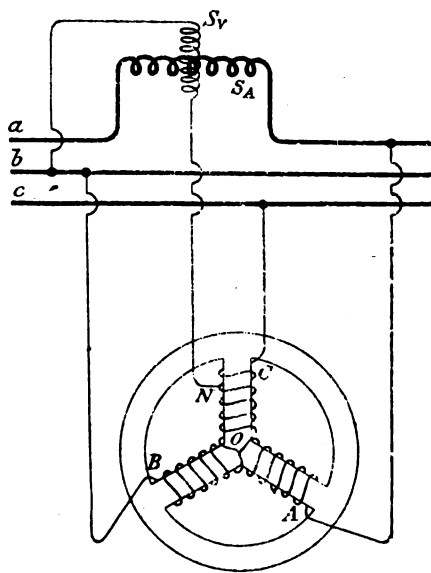
Si immagini ora che la spirale amperometrica dell'apparecchio a campo Ferraris venga inserita in uno dei tre conduttori a, b, c, di un sistema trifase, per esempio nel conduttore a (fig. 1); e che la spirale voltometrica sia posta in derivazione fra gli altri due conduttori b e c. Poichè allora, come è stato dianzi ricordato, la differenza di potenziale V fra i punti O ed A è in precedenza di fase di 90° rispetto alla differenza di potenziale V' fra i punti B e C, si ha, detta k una costante:

$$VI \operatorname{sen} (90 - \varphi + \psi) = k \delta.$$

E se, invece di utilizzare la differenza di potenziale V' fra i punti conduttori b e c, si utilizza la differenza di potenziale V_n fra i punti B ed N del concatenamento OA, OB, OC — ove N è un punto del ramo CO del concatenamento stesso, interposto fra C ed O: tale punto N essendo così scelto che la differenza di potenziale V fra i punti O ed A risulti in precedenza di fase di un angolo uguale a $90^0 - \psi$, rispetto a V_n — si ha ancora:

$$VI \operatorname{sen} (90 - \psi - \varphi + \psi) = VI \cos \varphi = W = K \delta,$$

ove K è una costante e W la potenza della corrente alternativa in uno dei tre rami del concatenamento.

Fig. 3

Praticamente si potrà sempre ricavare il punto N mediante un apposito apparecchio OA, OB, OC (fig. 3) di piccole dimensioni, costituito come una ordinaria bobina a reazione per sistemi trifasi.

In tali condizioni un apparecchio di induzione a campo Ferraris, nel quale le due spirali induttrici siano rispettivamente una spirale amperometrica ed una spirale voltometrica, può dunque servire come wattometro per la misura esatta della potenza in sistemi trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi.

Gli è, invero, da osservarsi che il punto N può essere così scelto che lo spostamento di fase fra V e V_n abbia un valore qualunque compreso fra 90° e 60°: onde ne consegue che l'angolo ψ di spostamento di fase fra V_n ed I' può avere tutti i valori che stanno fra i limiti O e 30°. Considerando quindi questo secondo caso limite, per cui il punto N coinciderebbe col centro O del concatenamento, e conseguentemente la spirale voltometrica dell'apparecchio dovrebbe venire inserita fra i punti B ed O, si verrebbero ad avere tali valori della induttanza L e della resistenza ohmica r della spirale voltometrica, che, per una data frequenza n, avesse a risultare:

$$\frac{2 \pi n L}{r} = \operatorname{tang} 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Potendo dunque il rapporto $\frac{2\pi n L}{r}$ avere anche valori relativamente non piccoli – al limite il valore $\frac{1}{\sqrt{3}}$ – ed essendo inoltre necessariamente grande, in quanto che trattasi di spirale voltometrica, il valore della resistenza ohmica r, ne consegue che anche il valore della resistenza induttiva $2\pi n L$, e quindi dell'induttanza L della spirale, potrà essere relativamente non piccola: come necessita perchè sia sufficientemente grande l'intensità del campo magnetico dovuto alla corrente che percorre la spirale voltometrica.

Come per il caso della misura della potenza, anche per la misura del lavoro valgono le considerazioni ora fatte, e risulta essere possibile costruire, secondo il principio ora esposto, un wattorametro a campo Ferraris per la misura esatta del lavoro in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi.

E ciò purchè siano soddisfatte le due condizioni seguenti:

1° L'induttanza dell'armatura del motorino a campo Ferraris deve essere assai piccola: il che si ottiene dando forma e disposizione conveniente all'armatura stessa e costruendo il wattorametro privo di ferro;

2° Opponendo alla rotazione dell'armatura una resistenza tale che il lavoro resistente, prescindendo dagli attriti, sia proporzionale al quadrato della velocità di rotazione: tale resistenza potendo molto opportunamente essere quella dovuta alle correnti di Foucault, che si sviluppano in un disco di rame, o di alluminio, trascinato in movimento fra le estremità polari di alcuni magneti.

III. Ritornando alla considerazione di un ordinario wattometro, di cui la spirale amperometrica sia inserita nel tratto di circuito OA (fig. 1) e di cui la spirale voltometrica e relativa resistenza addizionale venga posta in derivazione fra le estremità di OA, è da osservarsi che la relazione:

$$VI \cos \varphi = K \delta$$

si può scrivere soltanto nel caso in cui sia praticamente trascurabile lo spostamento di fase fra la differenza di potenziale V e la corrente I' nel circuito della spirale voltometrica. Che se, invece, tale differenza di fase non è trascurabile, si dovrà scrivere:

$$VI \cos (\varphi - \theta) = K \delta,$$

ove θ è il valore angolare della differenza di fase medesima.

Si immagini ora che — mentre la spirale amperometrica dell'apparecchio rimane inserita nel conduttore a — la spirale voltometrica dell'apparecchio medesimo venga posta in derivazione, anzichè fra i punti O ed A, fra i punti C ed A: così da avere fra le estremità di questa spirale una differenza di potenziale V''' in precedenza di fase di 30° rispetto alla differenza di potenziale V. Si avrà allora, osservando che $V''' = V\sqrt{3}$:

$$VI \cos (\varphi + 30° - \theta) = \frac{K}{\sqrt{3}} \delta.$$

E per il caso particolare in cui venga posta in serie con la spirale voltometrica una resistenza induttiva di tale valore che risulti $\theta = 30°$:

$$VI \cos \varphi = W = \frac{K}{\sqrt{3}} \delta,$$

ove W è la potenza della corrente alternativa nel ramo OA del concatenamento considerato.

Si può ancora scrivere:

$$3\,W = K\,\sqrt{3}\,.\,\delta,$$

e questa è l'espressione della potenza totale delle tre correnti nei tre rami del concatenamento.

Ne consegue che un elettrodinamometro, costrutto come wattometro, ma nel quale la spirale voltometrica abbia tale induttanza e resistenza ohmica da produrre, per una data frequenza, fra la corrente che attraversa la detta spirale e la differenza di potenziale fra le estremità della spirale medesima, lo spostamento di fase di 30°, può servire alla misura esatta della potenza in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi.

Il procedimento descritto vale ancora per la misura esatta dell'energia trasmessa in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi.

Mi riferisco, a titolo di esempio, al caso di un wattorametro Elihu Thomson, che, come è noto, è costituito da una piccola macchina dinamo-elettrica a corrente continua, priva di ferro, della quale la spirale induttrice è inserita in serie nel circuito e l'armatura in derivazione.

Secondo quanto è stato detto, volendo far uso del wattorametro per la misura esatta del lavoro in impianti trifasi simmetricamente carichi con apparecchi induttivi, basterà inserire in serie con l'armatura una resistenza induttiva tale che il rapporto della resistenza induttiva totale alla resistenza ohmica totale del circuito derivato sia uguale a $\tan 30° = 0{,}577$.

Facendo allora la taratura dello strumento sopra un circuito praticamente privo di induttanza, le indicazioni del medesimo — quando la spirale induttrice sia inserita in OA e l'armatura fra i punti C ed A — moltiplicate per $\sqrt{3}$, daranno i rispettivi valori della totale energia che si tratta di misurare.

Gli è ancora da osservarsi — e ciò costituisce un altro pregio importante del procedimento descritto — che, con l'applicazione del procedimento medesimo, la misura della potenza o del lavoro in un impianto trifase, sempre si effettua, anche quando il carico sia induttivo, mediante l'impiego di un unico wattometro o wattorametro.

Praticamente, per verificare se, come deve essere, la resistenza induttiva o la ohmica del circuito della spirale voltometrica stanno fra di loro nel voluto rapporto per modo che sia $\theta = 30°$, basterà fare sul wattometro una esperienza preliminare con carichi non induttivi, per esempio, con lampade ad incandescenza. Inserendo, in tali condizioni, la detta spirale rispettivamente fra i punti C ed A e fra i punti B ed A, si ha:

$$VI \cos o = VI = \frac{K}{\sqrt{3}}\,\alpha,$$

$$VI \cos 60° = \frac{1}{2}\,VI = \frac{K}{\sqrt{8}}\,\beta,$$

ove si indichino con α e β le indicazioni dell'apparecchio nei due esperimenti.

Dividendo a membro a membro le due equazioni ultimamente scritte, si ricava allora:

$$\alpha = 2\,\beta.$$

Le indicazioni del wattometro nei due esperimenti debbono dunque stare fra di loro nel rapporto di 1 : 2.

Se invece di un wattometro, si tratta di un wattorametro, si potrà dire analogamente che nei due esperimenti i numeri di giri dell'apparecchio in un determinato tempo debbono stare fra di loro nel rapporto di 1 : 2.

Questa esperienza preliminare ha inoltre lo scopo di servire a scegliere, fra i punti C e B, il punto C, che deve costituire un estremo del circuito derivato della spirale voltometrica.

Tale punto C è, infatti, quello in corrispondenza del quale si ha l'indicazione α doppia di quella β, che si ottiene con la inserzione della spirale voltometrica fra i punti B ed A.

Il procedimento descritto può essere generalizzato. Gli è, invero, da osservarsi che il principio, su cui si basa il procedimento medesimo, enunciato nel suo senso più generale, consiste in quanto segue:

Dato un sistema trifase simmetricamente carico, si hanno sempre a disposizione delle differenze di potenziale in precedenza di fase di determinati angoli rispetto alla differenza di potenziale V.

Disponendo quindi la spirale voltometrica dell'apparecchio così che fra le sue estremità esista una differenza di potenziale V^{IV}, tale che essa sia, rispetto alla differenza di potenziale V, in precedenza di fase di un angolo φ uguale a quello di cui la corrente I' nel circuito della spirale voltometrica è (per la necessaria induttanza della spirale stessa) in ritardo rispetto a quella differenza di potenziale: si avrà come conseguenza che le due correnti I e I', che attraversano rispettivamente le due spirali amperometrica e voltometrica del wattometro e wattorametro, risultano spostate di fase l'una rispetto all'altra esattamente dell'angolo φ. Il quale spostamento di fase è appunto quello, e quello soltanto, causato dagli apparecchi utilizzatori: come è necessario e sufficiente acciocchè il wattometro od il vattorametro possa essere usato quale strumento esatto per misure sopra impianti trifasi con carichi induttivi (1).

(Lettura fatta al primo Congresso nazionale degli Elettricisti. *Atti A. E. I.*).

Prof. R. Arnò.

CALCOLO GRAFICO DI UNA DISTRIBUZIONE TRIFASE A STELLA

Consideriamo una generatrice trifase montata a stella in un dato istante del suo normale esercizio, quando il potenziale raggiunge il limite stabilito come più opportuno pel suo regolare funzionamento e supponiamo di alimentare circuiti ed apparecchi privi di autoinduzione.

Sia V la differenza di potenziale fra i capi delle singole fasi sulla generatrice, quella cioè misurata dal centro della stella ad uno qualunque dei morsetti attivi ed ammettiamo che la V sia indipendente dalle variazioni di carico sulle diverse fasi della generatrice.

(1) Prima di porre termine debbo rendere grazie vivissime al Tecnomasio ed alla Ditta Grimoldi di Milano, che con gentilezza squisita mi fornirono gli apparecchi per gli esperimenti destinati a verificare le mie previsioni. E grazie ancora rivolgo dal cuore agli egregi ingegneri L. Ferraris e Ricciardi, i quali potentemente mi coadiuvarono nella esecuzione degli esperimenti medesimi. I quali, se non sono ancora tali ch'io possa dare dei loro risultati un resoconto completo, certo sono sufficienti a dimostrare l'assoluta praticità dei metodi e strumenti di misura, di cui vengo di esporre il principio.

Chiamiamo con $R'_1\ R'_2\ R'_3$ le resistenze espresse in ohm, degli apparecchi inseriti a distanza rispettivamente sui tre raggi della stella ricevitrice e sia r la resistenza ohmica comune ai tre conduttori attivi che completano il sistema considerato.

Se congiungiamo il centro della stella generatrice con quello della stella ricevitrice a mezzo di un quarto conduttore (che per analogia chiamasi filo neutro) che per un momento supponiamo di resistenza $R_n = o$ avremo che le intensità di corrente sui raggi saranno espresse da

$$I_1 = \frac{V}{r + R'_1}, \qquad I_2 = \frac{V}{r + R'_2}, \qquad I_3 = \frac{V}{r + R'_3}$$

e le I diventano uguali fra loro, quando le R hanno il medesimo valore; ma in una distribuzione trifase, quale noi vogliamo considerare, con gli apparecchi inseriti fra filo neutro ed uno dei conduttori attivi non è possibile ammettere che i raggi rimangano in via costante ugualmente caricati, avremo cioè in generale che p. es. $R'_1 < R'_2 < R'_3$. Allora le perdite di potenziale dovute alla resistenza della linea non saranno uguali per tutti e tre i raggi, e sarà più sensibile nel conduttore che alimenta il circuito di minore resistenza.

Sia p la massima percentuale di perdita che si vuole ammettere sul conduttore più caricato, nel nostro caso percorso dalla corrente I_1, avremo allora che

$$V = I_1\, r + I_1\, R'_1$$

dove

$$I_1\, r = p\, V$$

da cui ricaviamo

$$r = \frac{p\, R'_1}{1 - p}.$$

Adottando quindi la resistenza r per ogni filo attivo saranno note le perdite sui tre conduttori in funzione delle intensità $I_1\ I_2\ I_3$ da cui sono rispettivamente percorsi.

Rappresentiamo graficamente queste condizioni a mezzo di un triangolo $A\ B\ C$ inscritto in un cerchio di raggio V i cui lati sono

$$A\,B = B\,C = C\,A = V \sqrt{3} = E.$$

Le posizioni delle rette $O\,A$, $O\,B$, $O\,C$ indicano come le tensioni siano tra loro rispettivamente spostate di 120 gradi, nel sistema generatore, ed i punti A, B, C, O, possono rappresentare i suoi morsetti attivi e quello neutro. Se poi partendo dai punti A, B, C, verso O segniamo nei tratti $A\,P'$, $B\,P''$, $C\,P'''$ i valori $r\,I_1$, $r\,I_2$, $r\,I_3$ delle perdite di potenziale dovute alle resistenze dei conduttori, i rimanenti tratti $O\,P'$, $O\,P''$, $O\,P'''$ ci daranno i valori delle differenze di potenziale utilizzate sui raggi della stella ricevitrice.

Posto ora che p. es. sul raggio $O\,A$ sia inserita la resistenza R'_1, si verificherà sul conduttore rispettivo, quella massima perdita di potenziale che poniamo come dato del nostro problema e potremo segnare sulla figura

$$A\,P' = p\,V.$$

Allora se prendiamo per base di un triangolo rettangolo la $O\,P'$ e tiriamo la $O\,Q'$ in modo che

$$\text{angolo } Q'\,O\,P' = \text{ar. cotang } R'_1$$

la retta $Q'\,P'$ ci darà la misura in scala della intensità cercata I_1 che percorre il raggio $O\,A$, e sarà

$$\text{cotang } Q'\,O\,P' = R'_1 = \frac{V(1-p)}{I_1}$$

ed

$$I_1 = \frac{V(1-p)}{R'_1} = \frac{V}{r + R'_1}.$$

Se poi conduciamo la $Q' D'$ parallelamente ad $O A$ e inalziamo la $A D'$ perpendicolare ad essa, congiungendo D' con P' avremo

$$\text{cotang}\, D' P' A = \frac{p V}{I_1} = r = \frac{p R'_1}{1 - p}.$$

In altri termini misurando l'angolo $D' P' A$ e deducendone la cotangente, questa ci darà il valore numerico in ohm della resistenza r che deve avere un filo di linea perchè lungo esso la perdita sia quella stabilita di $p V$ volts.

Per segnare i valori delle perdite di potenziale sugli altri due raggi $B O$, $C O$ in funzione della medesima resistenza r e delle corrispondenti loro intensità, basterà, costrurre p. es. sulla $O B$ un triangolo rettangolo $D'' B O$ nel quale

$$\text{angolo } D'' O B = \text{ar. cotang}\,(R'_1 + r)$$

per cui

$$\text{cotang}\, D'' O B = R'_2 + r = \frac{V}{I_2}$$

dove

$$I_2 = \frac{V}{R'_2 + r}.$$

Conduciamo la $D'' Q''$ parallela ad $O B$ e costruiamo

$$\text{angolo } Q'' O P'' = \text{ar. cotang}\, R'_2$$

allora abbassando la $Q'' P''$ perpendicolare alla $O B$, segneremo in $P'' B$, il valore cercato della perdita di potenziale sul raggio $O B$ della stella in funzione di r e di I_2.

Operando analogamente sul terzo raggio troveremo in $C P'''$ il valore della perdita sul conduttore rispettivo in funzione di r e di I_3.

Le percentuali di perdita sui raggi $O B$ ed $O C$ percorsi da minore quantità di corrente, in confronto di quella che abbiamo sul raggio $O A$, saranno pure minori di p e chiamandole rispettivamente p' e p'' sarà

$$\frac{p V}{I_1} = \frac{p' V}{I_2} = \frac{p'' V}{I_3} = r$$

per cui gli angoli $D' P' A$, $D'' P'' B$, $D''' P''' C$ sono uguali fra loro.

Le lunghezze $B D''$, $C D'''$ come la prima trovata in $A D'$ dànno in scala i valori delle intensità di corrente $I_2\, I_3\, I_1$ sui raggi della stella, ed essendo queste in fase colle tensioni possiamo trasportarle da

$$\begin{array}{lcl} A D' & \text{in} & O I_{I} = I_1 \\ B D'' & \text{»} & O I_{II} = I_2 \\ C D''' & \text{»} & O I_{III} = I_3 \end{array}$$

Potremo così fare la somma vettoriale delle $I_1\, I_2\, I_3$ e troveremo allora il valore della corrente risultante $O N$ che attraversa il filo neutro, quando, come supposto, la sua resistenza è $R_n = o$ e sarà

$$O N = I_n = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 - I_1 I_2 - I_1 I_3 - I_2 I_3}$$

In queste condizioni, la differenza di potenziale fra il centro della stella generatrice e quello della stella ricevitrice è dato da

$$I_n R_n = o.$$

Graficamente, cioè, i centri delle due stelle coincidono.

Vediamo ora quali sono le condizioni di equilibrio del sistema quando varia la resistenza del filo neutro.

Poniamo per brevità

$$r + R' = R_1 \qquad r + R'_2 = R_2 \qquad r + R'_3 = R_3$$

e sia per un momento

$$R_n = \infty \qquad R_2 = \infty.$$

Le resistenze R_1 ed R_3 risultano in questo caso, come poste in semplice serie fra i morsetti A e C della generatrice (la cui differenza di potenziale è uguale ad E) e le tensioni sui raggi della stella percorsi da corrente diventano proporzionali alle loro resistenze, mentre le intensità rispettive assumono valori uguali.

Se proiettiamo perciò sulla AC, la I_3 e la I_1 nella direzione OH della loro risultante avremo che là $B'B'' = B'''B'$ ci dà il valore dell'intensità di corrente attraverso la serie considerata, mentre la OH taglia la $AC = E$ in modo che le sezioni $B'A$, $B'C$ dànno i valori delle differenze di potenziale distribuite sui raggi di resistenza R_1 e R_3.

Sarà perciò

$$AB' = \frac{E}{R_1 + R_3} R_1, \qquad B'C = \frac{E}{R_1 + R_3} R_3 .$$

Il centro della stella utilizzatrice si trasporta così in B' e la differenza di potenziale fra i capi interrotti della resistenza R_2 è data dal valore numerico della $B'B$.

Mantenendo sempre $R_n = \infty$ e facendo variare R_2 da *infinito* a *zero* le tensioni dei raggi OC, OA tenderanno ambedue ad assumere i valori $CB = AB = E$, mentre il punto B' si trasporta da B' in B, secondo una retta che è il luogo di tutte le posizioni che il centro della stella può assumere col variare di R_2 mentre $R_n = \infty$.

Operando analogamente a quanto abbiamo fatto per determinare il punto B', troveremo i punti C' ed A' che dividono i lati BA e BC in modo che

$$AC' = \frac{E}{R_1 + R_2} R_1, \qquad C'B = \frac{E}{R_1 + R_2} R_2$$

$$BA' = \frac{E}{R_2 + R_3} R_2, \qquad A'C = \frac{E}{R_2 + R_3} R_3 .$$

Le tre rette AA', BB', CC' s'incontreranno quindi in un punto O' che è il centro della stella utilizzatrice quando sui suoi raggi stanno inserite le resistenze

$$R_1 < R_2 < R_3$$

per $R_n = \infty$.

Inoltre le misure di $O'A = V_1$, $O'B = V_2$, $O'C = V_3$ dànno direttamente i valori delle differenze di potenziale sui raggi della stella ricevitrice e possiamo facilmente calcolarli.

Dai triangoli $AA'B$, $BB'C$, $CC'A$ abbiamo

$$\text{tang}\, a = \frac{BA' \text{sen } 60}{E - BA' \cos 60} = \frac{0{,}866 \dfrac{R_2}{R_2 + R_3}}{1 - \dfrac{R_2}{2(R_2 + R_3)}}$$

$$\text{tang}\, b = \frac{CB' \text{sen } 60}{E - CB' \cos 60} = \frac{0{,}866 \dfrac{R_3}{R_3 + R_1}}{1 - \dfrac{R_3}{2(R_3 + R_1)}}$$

$$\text{tang}\, c = \frac{AC' \text{ sen } 60}{E - AC' \cos 60} = \frac{0{,}866 \dfrac{R_1}{R_1 + R_2}}{1 - \dfrac{R_1}{2(R_1 + R_2)}}$$

da cui ricaviamo i valori degli angoli a, b, c.

*

Abbiamo inoltre dai triangoli $C O' A$, $A O' B$, $B O' C$

$$V_1 = E \frac{\text{sen } c}{\text{sen } \alpha_2}, \quad V_2 = E \frac{\text{sen } a}{\text{sen } \alpha_3}, \quad V_3 = E \frac{\text{sen } b}{\text{sen } \alpha_1}$$

dove gli angoli α_1 α_2 α_3 hano i valori

$$\alpha_1 = 180 - c - 60 + a = 120 + a - c$$
$$\alpha_2 = 180 - a - 60 + b = 120 + b - a$$
$$\alpha_3 = 180 - b - 60 + c = 120 + c - b$$

sostituendo allora avremo

$$V_1 = \frac{E \text{ sen } c}{\text{sen } (120 + a - c)}, \quad V_2 = \frac{E \text{ sen } a}{\text{sen } (120 + b - a)}, \quad V_3 = \frac{E \text{ sen } b}{\text{sen } (120 + c - b)}$$

dove i termini E, a, b, c sono tutti noti.

Contrariamente a quanto abbiamo veduto pel caso in cui era $R_n = o$, abbiamo ora che per $R_n = \infty$ i centri delle stelle più non coincidono e la misura della retta $O O'$ ci dà il valore della differenza di potenziale fra i centri medesimi, che può essere espressa in funzione di una qualunque delle V precedentemente calcolate.

Infatti chiamando la distanza $O O'$ con V_n abbiamo

$$V_n = \sqrt{V^2 + V_1^2 - 2\, V V_1 \cos(30 - a)}$$
$$V_n = \sqrt{V^2 + V_2^2 - 2\, V V_2 \cos(b - 30)}$$
$$V_n = \sqrt{V^2 + V_3^2 - 2\, V V_3 \cos(30 - c)}$$

Notiamo a questo punto che trattando noi di tensioni che stanno in fase colle rispettive correnti, saranno fra loro in fase anche l' intensità e la tensione sul filo neutro, cioè la V_n avrà la medesima direzione della I_n antecedentemente calcolata.

Noti i valori V_1 V_2 V_3 per $R_n = \infty$, potremo facilmente calcolare, la intensità sui raggi, ed avremo

$$i_1 = \frac{V_1}{R_1}, \quad i_2 = \frac{V_2}{R_2}, \quad i_3 = \frac{V_3}{R_3}$$

ne viene che possiamo scrivere le seguenti equazioni

$$\frac{V}{I_1} = \frac{V_1}{i_1}, \quad \frac{V}{I_2} = \frac{V_2}{i_2}, \quad \frac{V}{I_3} = \frac{V_3}{i_3}$$

e queste ci dicono che per trovare graficamente i valori di i_1 i_2 i_3 basta condurre dai punti I_I I_{II} I_{III} delle parallele alla $O N$, che taglieranno rispettivamente sulle $O' A$, $O' B$, $O' C$, o loro prolungamenti i valori $O' N_I = i_1$, $O' N_{II} = i_2$, $O' N_{III} = i_3$ delle intensità cercate sui raggi.

Ragionando in modo simile troveremo che le perdite di carico sui conduttori (per $R_n = \infty$) sono tagliate dalle parallele alla $O N$ che partono da $P' P'' P'''$ nei tratti

$$A P' = R_1 i_1 \qquad B P'' = R_2 i_2 \qquad C P''' = R_3 i_3 .$$

È facile verificare inoltre che la somma vettoriale delle i_1 i_2 i_3 è uguale a zero.

Dalla considerazione dei casi limite, risulta che variando la resistenza del filo neutro da *zero* a *infinito*, la somma vettoriale delle intensità varia da $I_n = O N$ a $I_n = o$ mentre la differenza di potenziale fra i centri delle stelle varia in ragione inversa da $V_n = o$ a $V_n = O O'$.

Chiamando con R_m una resistenza qualunque finita, del filo neutro (resistenza che può anche essere espressa da una cotangente) potremo scrivere in ogni caso che

$$R_m = \text{cotang}\,\delta = \frac{f(V_n)}{f(I_n)}$$

dove $f(V_n) = V_n X$, $f(I_n) = I_n(1 - X)$ essendo X un numero sempre minore o tutto al più eguale all'unità.

Infatti abbassiamo da O sulla ON una perpendicolare $ON' = I_n = ON$; dividiamo in egual numero di parti K tanto la $V_n = OO'$ che la $I_n = ON'$ e uniamo fra loro i punti $\frac{V_n}{K} X$ presi sulla V_n, coi punti $\frac{V_n}{K}(K - X)$ presi sulla I_n essendo X minore o tutt'al più eguale a K.

Le rette risultanti saranno tutte tangenti ad una curva di 2° grado rappresentata in disegno da un quarto di elisse i cui semiassi sono uguali a I_n ed a V_n.

Per una qualunque di queste tangenti, inclinata p. es. sulla V_n dell'angolo δ esiste quindi la condizione

$$\text{cotang}\,\delta = \frac{\frac{V_n}{K} X}{\frac{I_n}{K}(K - X)} = \frac{V_n X}{I_n (X - K)}$$

Allora cotang δ rappresenta la resistenza del filo neutro, quando la corrente che lo percorre è eguale a $I_n(K - X)$, mentre la differenza di potenziale fra i centri delle stelle assume il valore $V_n X$.

Ponendo $K = 1$ avremo

$$\text{cotang}\,\delta = R_m = \frac{V_n X}{I_n (1 - X)} \quad \ldots\ldots \quad \text{c. s. v. d.}$$

Posto così

$$V_m = V_n X, \qquad I_m = I_n (1 - X)$$

potremo scrivere in definitivo

$$R_m = \frac{V_m}{I_m}$$

e ne viene che se R_m è un dato del problema il punto O'' diventa il centro della stella utilizzatrice in funzione delle resistenze R_1 R_2 R_3 dei suoi raggi. (In figura O'' è rappresentato con *o* piccolo).

Per trovare graficamente il punto O'' basterà quindi condurre una tangente all'elisse già costrutta, tale che faccia l'angolo δ colla V_n; l'intersezione delle due rette, darà il punto cercato.

Portandosi così il centro della stella O'' si incontreranno in esso le tre rette $O''A$, $O''B$, $O''C$ che dànno in scala i valori delle differenze di potenziale sui raggi della stella ricevitrice, e possiamo quindi facilmente calcolarli.

Ponendo infatti

$$\begin{aligned} &\text{angolo } AOO' = w_1, \qquad O''A = V_{1m} \\ &\quad\text{»} \quad BOO' = w_2, \qquad O''B = V_{2m} \\ &\quad\text{»} \quad COO' = w_3, \qquad O''C = V_{3m} \end{aligned}$$

ed essendo

$$\text{sen}\, w_1 = \frac{V_1}{V_n} \text{sen}\,(30 - a)$$

$$w_2 = 120 - w_1 \qquad w_3 = 120 + w_1$$

i valori di w_1 w_2 w_3 diventano noti da cui

$$V_{1m} = \sqrt{V^2 + V_m^2 - 2\, V\, V_m \cos \omega_1}$$

$$V_{2m} = \sqrt{V^2 + V_m^2 - 2\, V\, V_m \cos \omega_2}$$

$$V_{2m} = \sqrt{V^2 + V_m^2 - 2\, V\, V_m \cos \omega_3}$$

Così saranno note le intensità di corrente sui raggi rispettivi da cui le

$$I_{1m} = \frac{V_{1m}}{R_1}\ ,\ I_{2m} = \frac{V_{2m}}{R_2}\ ,\ I_{3m} = \frac{V_{3m}}{R_3}$$

sono graficamente determinate dai valori $O'' M_{I}$, $O'' M_{II}$, $O'' M_{III}$, perchè i punti M_I M_{II} M_{II} stanno sulle parallele alla $O N$ condotte dai punti I_I I_{II} I_{III}.

Altrettanto dicasi per le perdite di potenziale sui conduttori che risultano segnate in $A P_I$, $B P_{II}$, $C P_{III}$.

Nel caso da noi considerato per la resistenza R_m del filo neutro, avremo una somma vettoriale delle intensità nella direzione $O O''$ in $O'' M$ ed è facile verificare che tale somma è uguale al valore già trovato della corrente che nel nostro caso deve percorrere il filo neutro determinata in

$$I_m = I_n (1 - X) = O\, T = O''\, M.$$

In base a quanto abbiamo esposto più sopra possiamo cercare quale sarà la resistenza da darsi al filo neutro perchè la V_{1m} p. es. sia una percentuale P di V. Infatti ponendo

$$V_{1m} = P\, V$$

avremo

$$P\, V = \sqrt{V^2 + V_m^2 - 2\, V\, V_m \cos \omega_1}$$

che ci dà il valore di V_m cercato per determinare la R_m incognita.

Graficamente il valore incognito di V_m si trova subito, se con un'apertura di compasso eguale a $P\, V = V_{1m}$ facendo centro in A tagliamo sulla $O O'$ il valore $O O''$ che è il V_m cercato.

Per trovare il valore di R_m, basterà allora condurre da O'' una tangente $O'' T$ all'elisse e toglieremo sulla $O N'$ un segmento

$$O\, T = I_n (1 - X)$$

e sarà

$$\text{cotang}\, \delta = R_m$$

Non avendo costrutta la elisse, troveremo egualmente l'angolo δ, conducendo la $O'' T'$ parallela alla $O N'$, e la $T T'$ parallela alla $O N$, e dato il punto T avremo anche la $T O''$ e quindi l'angolo δ che potremo misurare.

È interessante osservare ancora, che se da A inalzeremo una perpendieolare $A D_1$ alla $O'' A$ tale che sia

$$A\, D_1 = O''\, M_1 = I_{1m}$$

e uniremo D_1 con P_1, l'angolo $D_1 P_1 A$ riesce uguale all'angolo $D' P' A$ e con analoga costruzione sugli altri raggi si verifica pure l'uguaglianza degli angoli in simile modo costrutti e ciò perchè

$$\text{cotang}\, D' P' A = r = \frac{p\, V}{I_1} = \frac{p\, V_{1m}}{I_{1m}} = \frac{p'\, V}{I_2} = \frac{p'\, V_{2m}}{I_{2m}} = \frac{p''\, V}{I_3} = \frac{p''\, V_{3m}}{I_{3m}}$$

Così se da D_I condurremo una parallela $D_I\,Q_I$ alla $O''\,A$ tale che sia

$$Q_I\,D_I = P_I\,A = p\;V_I\,m$$

e congiungiamo poi Q_I con O'', l'angolo $Q_I\,O''\,A$ riesce uguale all'angolo $Q'\,O\,A$, e così dicasi per gli gli altri angoli corrispondenti costrutti in simili condizioni sugli altri raggi.

Ciò risulta dal fatto che

$$R'_1 = \frac{V(1-p)}{I_1} = \frac{V_{1m}\;(1-p)}{I_{1m}}$$

$$R'_2 = \frac{V(1-p)}{I_2} = \frac{V_{2m}\;(1-p')}{I_{2m}}$$

$$R'_3 = \frac{V(1-p)}{I_3} = \frac{V_{3m}\;(1-p'')}{I_{3m}}$$

Di conseguenza congiungendo

$$D_I \text{ con } O'' \qquad D_{II} \text{ con } O'' \qquad D_{III} \text{ con } O''$$

avremo che gli angoli

$D'\,O\,A =$ angolo $D_I\;O''\,A$ $\quad$ $D''\,O\,B =$ angolo $D_{II}\;O''\,B$ $\quad$ $D'''\,O\,C =$ angolo $D_{III}\;O''\,C$

e ciò perchè

$$R_1 = r + R'_1 = \frac{V}{I_1} = \frac{V_{1m}}{I_{1m}}$$

$$R_2 = r + R'_2 = \frac{V}{I_2} = \frac{V_{1m}}{I_{2m}}$$

$$R_3 = r + R'_3 = \frac{V}{I_3} = \frac{V_{3m}}{I_{3m}}$$

Prima di lasciare l'argomento dobbiamo notare che la ricerca vale relativamente per le linee primarie, nè il calcolo grafico si presta bene in questo caso, perchè trattandosi di alti potenziali gli angoli risultano troppo piccoli e la loro lettura col goniometro riesce difficile.

Il sistema grafico esposto, si può invece applicare con fiducia alle reti secondarie e si presta assai bene per calcolarle prontamente e con esattezza anche se la tensione fra i morsetti della stella generatrice non fossero uguali fra loro; serve inoltre per dare una chiara idea sulle funzioni del filo neutro in rapporto al differente carico sui raggi della stella.

Veniamo ad un caso pratico e riferiamoci per questo alla figura sulla quale abbiamo fin qui ragionato.

Essa può adattarsi al calcolo di un feeder secondario che alimenta, p. es., alla distanza di m. 590, tre gruppi, cadauno di 268 lampade da 10 candele (a 3,5 watt per candela), dei quali gruppi, mentre uno sta totalmente acceso, gli altri possono essere spenti a metà ed a due terzi.

Si è posto che la differenza di potenziale disponibile sia di 100 volts fra i morsetti attivi e quello neutro sul trasformatore, ammettendo una perdita massima del 25 per cento sul conduttore funzionante a pieno carico. La scala tutta è quella di un millimetro per ogni volt e per ogni ampèr. Data la perdita del 25 per cento sulla linea più carica, le lampadine dovrebbero essere proporzionate per 75 volts, avendo allora ognuna di esse una resistenza a caldo di

$$\frac{75 \times 75}{35} = 191 \text{ ohm.}$$

Succedendo lo squilibrio dei gruppi, la resistenza R'_1 di quello che funziona a pieno carico sarà data da

$$\frac{161}{268} = 0,6 \text{ ohm sul raggio } OA;$$

la resistenza R'_2 del secondo gruppo a carico metà sarà data da

$$\frac{161}{134} = 1.2 \text{ ohm sul raggio } OB;$$

la resistenza R'_3 del terzo gruppo a carico $^1/_3$ sarà data da

$$\frac{161}{893} = 1.8 \text{ ohm sul raggio } OC.$$

Portiamo allora sul raggio OA il valore $AP' = 25$ volts in 25 millimetri, e costruiamo poi l'angolo $Q'OA =$ arc cotang 0,6.

Dalle tavole delle cotangenti troviamo che l'angolo $Q'OA$ dev'essere sotteso ad un arco di 58°,50'. Costruendolo tale e tirando una perpendicolare $P'Q'$, questa ci darà in scala il valore degli ampères attraverso il raggio OA.

Conducendo la AD' parallela e uguale alla $P'Q'$ e unendo D' con P'; avremo che la cotang dell'angolo $D'P'A$ ci dà il valore numerico in ohm della resistenza che la linea deve avere perchè sieno soddisfatte le condizioni imposteci. Seguendo l'angolo $D'P'A$ lo troviamo uguale a 78°.45'. Abbiamo allora che 78°,45' = arc cotang 0,2, ossia 0,2 ohm sarà la resistenza cercata del conduttore.

Per 500 metri di distanza

$$S = 0,0171 \frac{500}{0,2} = 42,8^{mmq}.$$

Pel raggio OB potremo invece costrurre l'angolo $D''OB$ in modo che cotang $D''OB = 1,2 + 0,2 = 1,4$, per cui angolo $D''OB$ 35°,30' e l'angolo $Q''OD$ in modo che cotang $D''OB = 1,2$ da cui angolo $D''OD = 39°,50$.

Conducendo la $D''Q''$ parallela a OD e la $Q''P''$ perpendicolare ad essa, abbiamo in BP'' la perdita di potenziale sul conduttore e in OD'' l'intensità di corrente che lo percorre.

Analogamente operando, per OC troviamo in $O'''P'''$ e in $P'''C$ l'intensità e la perdita sul terzo raggio.

Tutto ciò nella supposizione sempre che la resistenza R_n del filo neutro sia uguale a zero o praticamente trascurabile, per cui l'intensità I_n che lo percorre sarebbe data dalla ON che è la somma vettoriale delle intensità AD', BD'', CD''' riportate in OI_I OI_{II} OI_{III} sulle direzioni dei raggi.

Leggendo il valore di ON in millimetri 67, sapremo che il filo neutro sarebbe percorso da 67 ampères.

Per trovare il punto O' e quindi i valori delle tensioni e delle correnti sui raggi quando il filo neutro ha resistenza infinita, basterà condurre la $I_{III}H$ uguale e parallela alla OI_I ed unire H con O determinando sulla AC il punto B'.

Tirando poi da I_I una parallela uguale alla OI_{II} e congiungendo il suo punto estremo con O, troveremo C' sulla AB.

Operando analogamente si trova il punto A' sulla BC.

Allora se conduciamo le AA', BB', CC', queste si incontreranno sul punto O' cercato che dà la possibilità di leggere subito i valori delle tensioni sui raggi in $O'A$, $O'B$, $O'C$, e le intensità relative $O'N_I$ $O'N_{II}$ ON_{III} determinate dalla parallela alla ON che rispettivamente partono da I_I I_{II} I_{III}.

La loro lettura in millimetri dà i volumi cercati in ampères e in volt.

Abbiamo così tutti gli elementi per calcolare quale resistenza dovrà avere il filo neutro, perchè questa influisca in una data misura sulle differenze di potenziale fra i morsetti del trasformatore e il centro della stella.

Vogliamo stabilire nel nostro caso che la resistenza R_m del filo neutro debba essere così calcolata che la variazione di differenza di potenziale a cui accennammo, sia al massimo del 10 per cento sulla normale, cioè sia $V_{1\,m} = 0{,}90\ V$.

Allora se facciamo centro in A con una apertura di compasso $A\,o = 90$ mm. $= 90$ volts, toglieremo sullo $O\,O'$ il valore $A\,o$.

Conduciamo poi la $O\,N' = O\,N$ perpendicolare a quest'ultima e tiriamo la $N'\,O'$. Facciamo inoltre la $O\,T'$ parallela alla $O\,N'$ e la $T\,T'$ parallela alla $O\,O'$, determinando così il punto T sulla $O\,N$.

Unendo T con o avremo una retta che farà con la $O\,o$ l'angolo δ che possiamo misurare in 77 gradi.

Allora abbiamo che

$$\text{cotang } 77 = 0{,}23 = R_m = 0{,}23 \text{ ohm},$$

da cui

$$S = S\,\frac{L}{0{,}23} = 0{,}0171\,\frac{500}{0{,}23} = 37{,}2^{\text{mmq}}.$$

Tutto il resto è noto colla semplice lettura delle

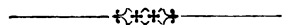
$o\,A \quad o\,B \quad o\,C$ tensioni sui raggi

$o\,M_{\text{I}} \quad o\,M_{\text{II}} \quad o\,M_{\text{II}}$ intensità »

$A\,P_{\text{I}}, B\,P_{\text{II}} \quad C\,F_{\text{III}}$ perdita sui conduttori attivi

$o\,P_{\text{I}} \quad o\,P_{\text{II}} \quad o\,P_{\text{III}}$ differenza di potenziale utilizzata

$O\,T = M\,o$ intensità attraverso il filo neutro in funzione della resistenza R_m del filo neutro che soddisfa alle condizioni del problema. (*)

Ing. R. Lenner.

Disposizioni di Sicurezza

PER I CASI DI ROTTURA DI CONDUTTORI AEREI IN IMPIANTI AD ALTO POTENZIALE (1).

Si può garantire l'incolumità delle persone dal punto di vista elettrico, nei casi di rottura di conduttori aerei in impianti ad alto potenziale, nei due modi seguenti:

1° impedendo al conduttore spezzato di cadere al suolo, nel qual caso si evitano anche i danni che possono essere cagionati dall'urto meccanico;

2° disponendo le cose in modo che le parti cadenti del conduttore spezzato cessino di essere veicoli di corrente, anche prima che siasi verificato un certo abbassamento delle parti stesse.

(*) Nota presentata all'Associazione Elettrotecnica Italiana (Sezione di Roma) nella seduta del 5 febbraio 1900.

(1) Vedasi nell'*Elettricista* del 1° giugno 1898, pag. 137, l'articolo: *Sull'impiego dell'alto potenziale nelle ferrovie elettriche.*

Colle disposizioni di sicurezza che agiscono mediante utilizzazione del peso delle parti cadenti del conduttore spezzato, difficilmente si raggiunge lo scopo di cui al precedente caso 2° (1).

Esso viene invece nel caso stesso raggiunto, se si utilizzano gli spostamenti longitudinali che si verificano nelle condutture aeree al momento della rottura.

Avvenendo la rottura in una tratta fra due sostegni consecutivi, e cessando ivi la tensione del filo, si producono spostamenti longitudinali della conduttura aerea rispetto ai sostegni fissi, tanto nella tratta stessa quanto in quelle adiacenti.

Se la conduttura fosse rigidamente collegata coi sostegni, tali spostamenti sarebbero troppo piccoli per poter essere utilizzati. Si possono però disporre le cose in modo che il conduttore non sia rigidamente collegato con i sostegni, e che gli spostamenti riescano quindi più grandi, e perciò utilizzabili.

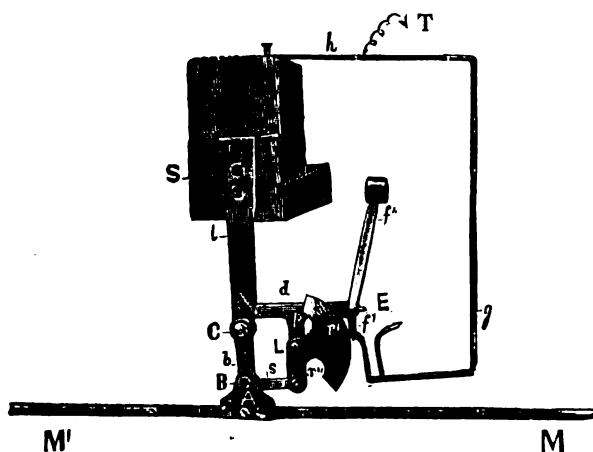
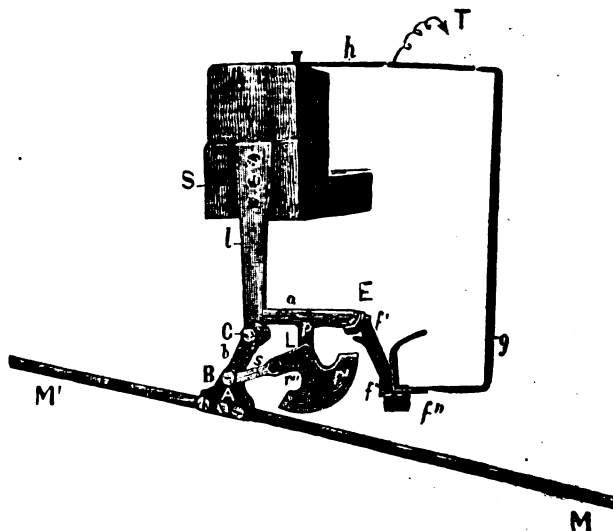



Fig. 1. Fig. 2.

La mensola *S*, figure 1 e 2 (il sostegno non è indicato), porta l'asta *l*, la quale praticamente dovrà essere costituita, almeno in parte, di materia isolante. Tale asta è collegata a cerniera coll'asta *b*, la quale si collega pure a cerniera, col pezzo *A* che sostiene la conduttura.

Rompendosi il conduttore *M M'*, per esempio a destra, avviene, quasi istantaneamente, che, per la tensione esistente nella tratta *M'*, e per effetto della forza istantanea nella direzione *M M'* che si manifesta all'atto della rottura, l'asta *b* ruota attorno al punto *C*, ed il punto *B* si sposta, col pezzo *A*, verso sinistra.

Alcune esperienze fatte dall'autore su due tratte di otto metri circa, con filo di sette millimetri e mezzo di diametro, assoggettato ad una tensione di circa 60 kg., assodarono che lo spostamento orizzontale, il quale fu di tre centimetri, può essere anche maggiore, nelle condizioni più favorevoli della pratica, e senza dover ricorrere a grandi dimensioni dei pezzi.

L'utilizzazione di tale spostamento per produrre una comunicazione della conduttura con un contatto a terra, opportunamente predisposto, indipendentemente dal contatto che il filo spezzato può formare col suolo cadendovi, può farsi in molti modi, uno dei quali è indicato dalle figure sopra citate.

(1) *Giornale del Genio civile*, ottobre-novembre 1899, nota dello stesso A.

La mensola S porta, convenientemente isolato dalla conduttura aerea, il contatto a terra $h\ g$, in posizione tale da distare discretamente, e più o meno a seconda del voltaggio dell'impianto, dall'asta inclinata $f'\ f''$, la quale, per effetto del contrappeso f'', cadrebbe sopra $h\ g$, rotando intorno al perno E dell'asta d, se non ne fosse impedita, alla sua coda f', dall'estremo r' della leva ad angolo $r'\ r''$.

L'asta d è fissa all'asta l, e porta un'appendice rigida p, sulla quale, in L, è imperniata la leva ad angolo $r'\ r''$. Il braccio r'' di questa leva è collegato, a snodo, con un braccio s, imperniato in B.

Quando il punto B, in conseguenza della rottura del conduttore, per esempio nella tratta a destra, si sposta verso sinistra, esso trascina nel suo movimento, anche il braccio s; e quindi la leva ad angolo $r'\ r''$ ruota, ed il suo ventaglio r' disimpegna la coda f' dell'asta inclinata $f'\ f''$, che può così liberamente rotare. Nella rotazione, il suo estremo più pesante f'' cade sopra il contatto a terra $h\ g$; e siccome l'asta inclinata $f'\ f''$ è in buona comunicazione colla conduttura, o per mezzo dell'imperniatura, o per mezzo di apposito filo metallico, così il contatto a terra è assicurato.

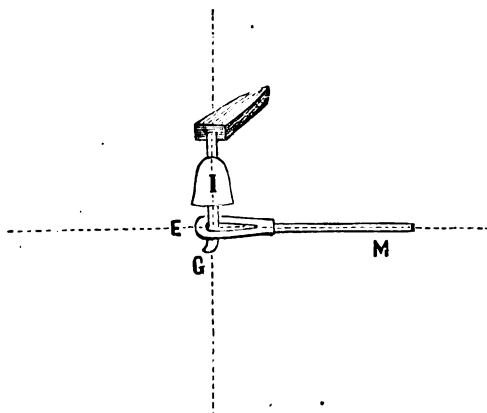
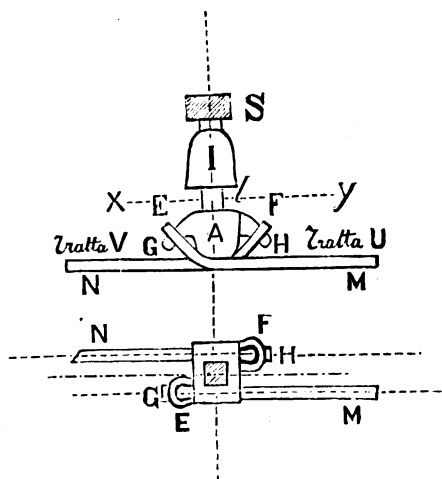



Fig. 3. Fig. 4.

Identico risultato si avrebbe se la conduttura si spezzasse nella tratta a sinistra, perchè si avrebbe una rotazione del ventaglio r', in senso opposto.

Tale apparecchio è facilmente applicabile alle condutture primarie di trasporto e di distribuzione di energia elettrica, ed alle condutture di servizio di tramvie e ferrovie elettriche ad alto potenziale, con piccole modificazioni. Evidentemente nei casi nei quali la conduttura sia sostenuta con fili trasversali, una cerniera può essere rappresentata dal punto d'attacco al filo trasversale; e la disposizione è applicabile, sempre che si possa collocare, in modo fisso, l'estremo libero del contatto a terra, in corrispondenza di ogni attacco con filo trasversale.

Nella costruzione dell'apparecchio per le condutture di servizio ad alto potenziale per tramvie e ferrovie elettriche, deve essere tenuto presente, che il *trolley* produce sull'apparecchio stesso analogo effetto a quello che producono le forze istantanee al momento della rottura del conduttore; e che tale effetto è massimo quando il *trolley* si trova nel mezzo di una tratta. L'apparecchio quindi dovrà essere così proporzionato, che allo spostamento del punto B, a cagione del *trolley*, corrispondano

rotazioni così piccole del ventaglio r' della leva ad angolo $r' r''$, che non si verifichi il disimpegno; ed all'uopo basterà dare all'apparecchio la minima sensibilità compatibile col perfetto funzionamento dell'apparecchio stesso nel caso di rottura.

Nelle esperienze alle quali si è sopra accennato, fatte su due campate di otto metri ciascuna, con una tensione nella conduttura di circa 60 kg, si ebbe uno spostamento del punto B, esercitando contro il conduttore, nel punto di mezzo di una campata, una pressione, dal basso in alto. Facendo crescere gradatamente tale pressione fino a 25 kg., lo spostamento del punto B verso la campata stessa, fu di circa tre centimetri; e, nel punto nel quale venne esercitata la pressione, l'innalzamento del conduttore, rispetto alla posizione normale, fu di circa trenta centimetri.

Considerato che nelle condizioni pratiche, la pressione esercitata dal *trolley* tanto più diminuisce quanto più si innalza la rotella od il rullo di contatto; e considerato pure, che l'apparecchio può essere così proporzionato, che spostamenti anche maggiori di tre centimetri, dovuti al passaggio del *trolley*, non producano il disimpegno della coda f' dall'asta $f' f''$, si può ritenere che l'appareccchio potrà essere applicato anche nei casi nei quali la pressione del *trolley* sia sensibilmente maggiore di quelle adottate per i *trolley* delle ordinarie vetture per tramvie.

L'isolatore potrebbe anche essere rappresentato dall'asta b. In tale caso l'asta mobile inclinata $f' f''$ potrebbe costituire l'estremo libero del contatto a terra, cadendo, in caso di rottura, sopra un'appendice della conduttura aerea, opportunamente predisposta.

Si potrebbe anche prolungare l'asta b fino ad un punto B', che non è indicato nelle figure, ma che dovrebbe distare convenientemente dal centro C di rotazione; in modo, cioè, che ad una piccola rotazione del punto B, corrispondesse una rotazione relativamente grande del punto B'. In tal caso, quando si facesse comunicare il punto B' permanentemente con la conduttura, al momento della rottura esso dovrebbe poter andare a contatto con pezzi metallici opportunamente disposti, a destra ed a sinistra, ed in comunicazione con la terra. Quando invece il punto stesso fosse posto in comunicazione con la terra, esso dovrebbe poter andare a contatto con analoghi pezzi metallici in comunicazione con la conduttura. Tale disposizione, che consente di eliminare l'impiego dell'apparecchio a scatto, indicato nelle figure 1 e 2, si ritiene più conveniente, in ogni caso, salvo che in quello di condutture di servizio per trazione elettrica percorse dal *trolley*.

Le disposizioni descritte sono semplici e di poco costo, perchè non richiedono accuratezza di lavorazione. Inoltre, appunto perchè non sono di struttura delicata, non vanno soggette a guasti; e la formazione del contatto a terra avviene com'è necessario avvenga; e cioè così rapidamente, che i capi del conduttore spezzato non sono già più veicoli di corrente, prima che il loro abbassamento possa essere pericoloso.

Le condutture vengono generalmente ancorate a punti fissi.

Quando sia necessario premunirsi anche contro la rottura del tratto di filo fra l'ancoraggio ed il sostegno adiacente, l'ancoraggio potrebbe essere disposto nel modo indicato nella figura 3.

Quando poi l'ancoraggio dovesse essere tale da non impedire il passaggio del *trolley*, oppure segnasse il punto di passaggio dall'una all'altra sezione di alimentazione, le cose potrebbero essere disposte come indica la figura 4.

Il pezzo A porta due appendici, foggiate a perno, gli assi delle quali sono in piani diversi. A tali appendici vengono agganciati, mediante anelli oblunghi, i capi delle due tratte della conduttura. Spezzandosi il filo, per esempio nella tratta U, il

conduttore M si sposta verso sinistra, l'anello oblungo E esce dal perno G, e tutto il conduttore spezzato cade senz'altro a terra per il proprio peso.

Le disposizioni, figure 3 e 4, differiscono da quelle analoghe in uso. Ed infatti in quelle in uso il disimpegno avviene per effetto del peso delle parti cadenti del conduttore spezzato; e quindi, prima che il disimpegno si verifichi, già le parti del conduttore spezzato hanno subito un certo abbassamento. In quelle sopra descritte, invece, il disimpegno è istantaneo, perchè, al momento della rottura, per esempio nella tratta U, si ha, come esperienze fatte dall'autore hanno confermato, uno spostamento longitudinale del conduttore $M E$ verso sinistra, dovuto alla forza istantanea, pari alla tensione che viene a mancare; e tale spostamento longitudinale è libero di avvenire, non essendovi ostacolo alcuno a sinistra, ed essendo l'anello d'agganciamento convenientemente oblungo.

Non sono poi necessari appositi tenditori. L'anello oblungo può portare una madrevite. Una volta teso il filo ed accorciato fin dove occorra, esso può venire impannato al suo estremo ed avvitato nella madrevite. Ciò fatto, mediante nuova tensione, un po' maggiore, l'anello si aggancia al perno, e l'attacco è sicuro. Le perdite di energia dovute ai contatti, non avrebbero importanza, perchè tali contatti sarebbero in numero relativamente piccolo, in ogni sezione alimentata separatamente.

Ing. FERRUCCIO CELERI.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Cura elettrica della tubercolosi. — Una comunicazione di E. Doumer ai Comptes-Rendus dell'Accademia delle scienze di Francia, cont'ene importanti risultati sull'applicazione dell'elettricità alla cura della tubercolosi polmonare.

Secondo l'A., un trattamento continuato con le correnti D'Arsonval ad alta frequenza ha un effetto eccezionalmente benefico nei primi stadii della malattia. Il trattamento consiste nella applicazione di una scarica diffusa ad alta frequenza alla superficie della pelle presso la regione malata, per circa cinque minuti al giorno. L'A. non prende nessuna precauzione speciale per evitare scintille, le quali non sono dolorose in questo caso. I vari sintomi della malattia nel primo stadio non scompariscono tutti assieme. La febbre notturna e i sudori scompaiono quasi subito, e non ritornano dopo la cura. L'appetito è molto migliorato, e il peso cresce rapidamente. La tosse da principio cresce, ma dopo un mese di cura diviene meno persistente e meno penosa. L'espettorazione è molto diminuita e il numero dei bacilli diminuisce, con la eccezione di qualche occasionale ricaduta. Gli ultimi sintomi a scomparire sono i suoni stetoscopici, i quali di solito non sono arrestati che dopo sei o sette mesi di cura.

Diciassette casi sono stati curati con questo metodo, e alcuni pochi mostravano segni avanzati di rammollimento dei tessuti. Fino ad ora non sono avvenute ricadute in nessuno dei soggetti curati.

Importazioni elettriche in Argentina. — Le seguenti cifre statistiche sono state pubblicate dalla « Revista del Rio de La Plata » per le importazioni di articoli elettrici in Argentina durante l'anno 1899.

			pesos oro
Carboni per lampade ad arco	139 tonn.	=	20.820
Dinamo	658 »	=	1101.41
Apparecchi elettrici vari	6211 casse	=	341.034
Apparecchi d'illuminazione . . .	98 tonn.	=	143.354
Lampade a incandescenza	33704 dozz.	=	101.112
Filo di ferro galvanizzato	26240 tonn.	=	1,692.276
Materiale telegrafico	1011 casse	=	36.993
Materiale telefonico	416 »	=	20.143
Fili e cavi . . .	1257 tonn.	=	511.709

Pericoli del filo aereo. — A richiesta del Governo imperiale e reale dell'Austria inferiore, la *Elektrotechnische Verein* di Vienna ha risposto a otto questioni sottomessele riguardo al pericolo del conduttore aereo nella trazione elettrica.

La Commissione incaricata di redigere le risposte si componeva di Hen Frisch, Hen Hochenegg, e Dr. Sahulka. Questa Commissione pone in rilievo che in un impianto di trazione la costruzione aerea deve essere calcòlata con un fattore di sicurezza di 5, e in queste condizioni il filo non è più soggetto a cadere di quanto sia una parte qualunque della costruzione di un fabbricato. I fili telegrafici e telefonici si rompono più frequentemente, e dove è possibile non dovrebbero essere fatti passare sopra ai fili di trazione. Quando ciò è inevitabile, bisogna interporre reti di guardia, o protezioni isolanti di legno. Quando un conduttore cade a terra, non è frequente il contatto con persone, e se avviene, la corrente attraversa la persona solamente che tocca il filo con le mani; è molto raro il caso che questa scarica elettrica abbia un risultato fatale. Quanto al pericolo per il corpo dei pompieri, la Commissione opina che non ve n'è alcuuo, purchè la brigata sia provveduta di un mezzo per interrompere l'alimentazione del conduttore ad una qualunque delle scatole di sezione.

Teoria dell'elettricità atmosferica. — Un contributo alla oscura teoria della elettricità atmosferica è portato da G. Schwalbe in un recente articolo sugli *Ann. der Physik.*

Secondo l'ipotesi di Exner, l'elettrificazione atmosferica si sarebbe dovuta attribuire al fatto che grandi masse di acqua, evaporandosi, perdono la carica elettrica che possedevano e la comunicano all'atmosfera. Questa ipotesi venne contraddetta da Schwalbe, il quale ha constatato che l'acqua calda evaporata da una capsula metallica non porta con sè nessuna traccia sensibile della carica elettrica della capsula. A sua volta H. Pellat, ha revocato in dubbio queste conclusioni, constatando una differenza di un ventesimo o di un decimo della perdita graduale di carica del recipienle, secondo che questo era pieno di acqua o no.

In seguito a ciò Schwalbe ha ripetuto gli esperimenti propri e quelli di Pellat, usando le f. e. m. più elevate adoperate da quest'ultimo, e sperimentando tanto con cariche positive quanto con cariche negative. La differenza prodotta dall'evaporazione fu nuovamente di minima entità, e non superava il limite degli errori sperimentali. Il fenomeno più notevole è che riempiendo il recipiente di silice finamente polverizzatà, la carica si disperde sensibilmente quando la silice viene soffiata via. L'A. attribuisce il risultato positivo ottenuto da Pellat a piccole polveri o particelle metalliche, le quali vengono distaccate appena il recipiente si carica. Il fatto che non vi è trasferimento di elettricità da un liquido al suo vapore nascente è un fatto di alta importanza teorica, e la investigazione piena di esso deve contribuire a dare qualche luce sulla teoria della costituzione dei liquidi.

RIVISTA FINANZIARIA

Società delle forze idrauliche del Moncenisio. — Il 16 marzo si costituì a Torino la Società delle forze idrauliche del Moncenisio, col capitale di 4 milioni, diviso in 40,000 azioni da L. 100 cadauna.

Questa Società ha per iscopo la utilizzazione delle forze derivate dal lago del Moncenisio, sia per industrie elettrochimiche, come carburo, alluminio, ecc., sia per trasmissione di forza elettrica a Torino e nei dintorni.

Il Consiglio d'amministrazione venne nominato nelle persone dei signori: ing. Michele Fenoglio, presidente, cav. Licia Ferdinando, vice-presidente, e dei signori Edouard Noyer, Carlo Parea, ingegnere Gualdrec De Boilleau, ing. Catella, ingegnere Roctisberger, consiglieri.

I signori Federico Deregibus e avv. Caligaris Paolo furono nominati sindaci effettivi; Enrico Porazzi ed E Fasola, sindaci supplenti.

Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma col gas ed altri sistemi - esercizio 1899. — Si tenne il 7 marzo in Roma l'Assemblea generale degli azionisti della Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma col gas ed altri sistemi, presenti i Consiglieri di vigilanza: Cannizzaro senatore Stanislao, presidente — Blumenstihl comm. Bernardo — Centurini comm. Alessandro — Varvaro comm. Roberto — Favero comm. Giov. Battista — Allievi cav. Lorenzo — Foiret ing. Anatolio; i Sindaci: Ruffoni Ugo — Bonghi cav. Luigi — Carrara cav. Luigi; ed il Gerente comm. Carlo Pouchain.

I sudetti amministratori rimasero in carica anche per l'esercizio 1900, perchè quelli uscenti vennero tutti riconfermati.

Erano altresì presenti n. 57 azionisti portanti e rappresentanti n. 10,214 azioni, con voti 1,758.

Riassumiamo la relazione del gerente commendatore Carlo Pouchain per la parte riguardante l'industria elettrica e le diverse operazioni ed i risultati finanziari della Società.

Lo stesso incremento avvertito nel consumo del gas, si è verificato anche in proporzioni maggiori nel consumo di energia elettrica per illumina-

zione, che raggiunse nel 1899 la cifra di ettowatt ore 17,854,017 con un aumento di 2,441,878 ettowatt ore sul 1898. Inoltre vendemmo ettowatt ore 4,479,272 per forza motrice, cioè ettowatt ore 4.008,022 di più che nel 1898. E finalmente consegnammo alla Società dei tramways-omnibus, ettowatt ore 24,174,933, in più che nel 1898.

Questo enorme accrescimento, dovuto all'apertura di nuove linee all'esercizio, specialmente con trazione ad accumulatori, ha grandemente contribuito a colmare in parte il vuoto prodotto dai ribassi di tariffe.

Per apprezzare con esattezza il valore dell'aumento verificatosi nella vendita della energia elettrica, occorre sapere che al 31 dicembre 1899:

a) erano in opera 83,454 lampade elettriche di vario calibro, comprese quelle per la pubblica illuminazione, equivalenti a 84,130 lampade da 16 candele, con un aumento nell'anno di 18,573 lampade diverse, eguali a 16,945 lampade da 16 candele;

b) erano in opera 395 trasformatori (di cui 382 di nostra proprietà), con un aumento di 68 sull'anno precedente;

c) ed erano in opera, 1,569 contatori (di cui 1,551 di nostra proprietà) cioè 468 in più dell'anno precedente.

L'officina di Tivoli, impiantata per albergare 7 gruppi di dinamo-turbine di 1,800 cavalli ognuno, ne contiene attualmente 4, di cui uno di riserva, producenti correnti trifasi.

Le somme spese nell'anno corrente per questa seconda trasmissione Tivoli-Roma, nonchè per l'ampliamento del macchinario di raddrizzamento di corrente a Porta Pia, ascesero a L. 1,797,840.77 oltre a L. 373,398.62 erogate in acquisto terreni e costruzione di fabbricati, opere murarie, gallerie, ecc.

Azioni Società carburo di calcio. — La Società ne possiede n. 4507 che valutate al prezzo medio di L. 240 rappresentano un capitale di lire 1,081,680.

Obbligazioni. Furono emessi solo 3 milioni delle obbligazioni 4 1/2 per cento, riservandoci di emettere gli altri 2 milioni, per completare i 5 milioni che fummo autorizzati ad emettere, appena ne sentiremo il bisogno.

Conto profitti e perdite. — Dopo avere, *secondo il consueto*, svalutato in conformità dei risultati dei nostri inventari, gli articoli di cui si compone la nostra pianta stabile, tenendo debito conto del maggior numero di anni in cui si possono ripartire i deperimenti, troviamo che l'utile per l'anno

1899 ascese a	L.	1,195,124.70
a cui aggiunto il residuo 1898, dopo eseguiti gli stanziamenti votati dall'Assemblea generale del 4 marzo 1899 in	»	3,079.23
si ottiene un totale di	L.	1,198,203.93

da dividersi a forma dello Statuto sociale (art. 20 come segue):

Ai signori azionisti:

5 o/o del capitale	L. 700,000		
85 o/o del rimanente	» 420,000		
		1,200,000 00	
10 o/o al fondo di riserva . .		49,420.00	
1 o/o al gerente		4,942.00	
4 o/o al Consiglio di vigilanza		19,768.00	
ai signori sindaci		2,000 00	
			1,196,130.00
resteranno da riportarsi a conto nuovo		L.	2,073.93
Essendo stato già distribuito in ottobre ultimo		L.	420,000.00
agli azionisti, il cupone pagabile il 15 aprile p. v. potrà fissarsi in L. 25 per azione		»	700,000.00
		Totale eguale L.	1,120,000.00

Il fondo di riserva, che è ora di lire 3,426,670 si troverà, con lo stanziamento di sopra proposto, portato a lire 3,476,090, composto come segue:

Stabile in via Poli							L	1,000,000.00
Rendita italiana	5 o/o	L.	32,100	a	93.86.33	»		602,602.40
Id.	4 1/2 o/o	»	15,096	a	103 0.71	»		345,696.15
Obbligaz.	ecclesiastiche	»	197,300	a	93 048	»		183,585.05
Id.	ferrovia 3 o/o N.		1466	a	291 85.91	»		427,865.90
Id.	tirrene 5 o/o	»	900	a	448.93	»		404,037.50
Id.	sicule 4 o/o oro	»	1150	a	441.571	»		507,810.70
							Totale L.	3,471,597.70

Società Romana Tramways-omnibus, esercizio 1899. — Il 24 febbraio fu tenuta l'assemblea generale degli azionisti della *Società Romana Tramways-Omnibus*, alla quale presero parte 122 azionisti, rappresentanti 21121 azioni.

Gli introiti complessivi di tutte le linee ascesero a lire 2 milioni, 980,646.91, con un maggior incasso di L. 121,880.30 sull'esercizio del 1898.

Le spese ammontarono a L. 2,267,450.52, con una differenza in meno di L. 30,001.35 sull'esercizio precedente.

Il consumo degli impianti fissi e mobili nel 1899 fu di L. 71,751.39.

L'utile dell'annata ascese a L. 713,196.39 con una differenza in più in confronto del 1898 di lire 151,831.65.

Al detto utile va aggiunto il residuo dell'esercizio del 1898 in L. 72,433.94, quindi il saldo disponibile ammonta a L. 785,630.33.

Della somma disponibile il Consiglio ha proposto la seguente erogazione:

Sigg. Azionisti. Azioni 32,000 a L. 22	L.	704,000. 00
5 per cento al Consiglio di amministrazione (art. 25 dello Statuto)	»	39,111. 10
5 per cento a disposizione del Consiglio di amministrazione (a norma dell'art. 28 dello Statuto) . .	»	39,111. 10
	L.	782,222. 20
Residuo da portare a nuovo . . .	»	3,408. 13
	L.	785,630. 33

Nessuna somma fu prelevata per gli ammortamenti!

Proceduto si alla votazione a scrutinio segreto per la nomina di 4 consiglieri di amministrazione, di 3 sindaci effettivi e di 2 supplenti, riuscirono eletti:

Consiglieri di amministrazione: Cavaceppi comm. Gustavo — Cattaneo comm. Roberto — Pelagallo comm. Carlo — Bonelli comm. Mario.

Sindaci effettivi: Sambucetti Enrico — Garavaglia ing. Carillo — Colucci Gustavo.

Sindaci supplenti: Cipriani cav. Dante — Bernardi comm. Vincenzo.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 29 dicembre 1899 al 17 febbraio 1900

Presso l'Amministrazione dell' ELETTRICISTA si trova un ufficio speciale per richieste di qualsiasi Brevetto o Marchio di fabbrica, per ricerche, copie, disegni, ecc.

Pogneaux — Bruxelles, attualmente a Torino — 20 ottobre 1898 — Pile Cassius — per anni 3 — 116. 241 — 29 dicembre.

Detto — 20 ottobre 1898 — Allumoir avec pile électrique dit: allumoir Cassius — importazione per anni 3 — 116. 242 — 29 dicembre.

Detto — 20 ottobre 1898 — Pile Junius — per anni 3 — 116. 243 — 29 dicembre.

Vester — Lipsia (Germania) — 29 settembre 1899 — Appareil électrique de réveil, d'alarme et de contrôle — prolungamento per anni 1 — 117. 34 — 13 gennaio.

Molteni — Milano — 26 settembre 1899 — Motore elettrico a corrente continua e velocità variabile senza reostato con intraferro fisso multipolare, servibile anche come dinamo in serie a voltaggio variabile — per anni 1 — 117. 44 — 13 gennaio.

International Telephone and Switchboard Manufacturing Company — Plainfield (S. U. d'America) 13 ottobre 1899 — Perfectionnements apportés à la téléphonie — per anni 6 — 117. 57 — 14 gennaio.

Davis — Pittsburg (Pennsilvania) — 23 ottobre 1899 — Perfezionamenti nei portavalvola fusibili per circuiti elettrici — per anni 15 — 117. 113 — 26 gennaio.

Davis — Pittsburg **& Wright** — Wilkinsburg (Pennsilvania) — 24 ottobre 1899 — Perfezionamenti nei regolatori per motori elettrici — per anni 15 — 117. 114 — 26 gennaio.

Burke — Berlino — 16 ottobre 1899 — Nouveau procédé pour la fabrication des noyaux d'induits — per anni 6 — 117. 118 — 26 gennaio.

Offenbroich — Koblenza (Germania) — 14 ottobre 1899 — Elemento galvanico dove sono introdotti a piacere molti elementi positivi in un recipiente isolato riempito di gelatina bagnata o simile, di modo che la comunicazione dei singoli elettrodi è stabilita al di sotto di una infusione di catrame che arriva fino all'orlo del recipiente, scopo conseguito in una tensione di 5 Volts — per anni 1 — 117. 138 — 26 gennaio.

Bruno — Roma — 5 ottobre 1899. — Sistema razionale di accumulatori leggeri — completivo — 117. 143 — 26 gennaio.

Harfield ing. — Londra — 11 ottobre 1899 — Perfectionnements dans les appareils pour régler électriquement les moteurs, électromoteur et autres machines — per anni 6 — 117. 173 26 gennaio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 17 ottobre 1899 — Procédé et appareil pour rectifier ou redresser des courants électriques alternatifs — per 6 anni — 117. 191 — 1° febbraio.

Detta — 17 ottobre 1899 — Système perfectionné de compteur électriques — per anni 6 — 117. 192 — 1° febbraio.

Ditta « Styria » Fahrrad-Werke Joh. Puch & C. — Graz (Austria) — 20 ottobre 1899 — Innovazione negli apparecchi di accensione magneto-elettrici — per anni 6 — 117. 217 — 4 febbraio.

Fisco — Napoli — 2 dicembre 1899 — Contatore di energia elettrica — per anni 1 — 117. 240 — 9 febbraio.

Ditta Hartmann e **Braun** — Francoforte s|M. — 23 ottobre 1899 — Morsette isolatrici per conduttori elettrici — per anni 15 — 117. 245 — 12 febbraio.

Davis — Pittsburg — **& Wright** — Wilknisburg (S. U. d'America) — 23 ottobre 1899 — Perfezionamenti negli interruttori di circuito ad alta tensione — per anni 15 — 117. 246 — 12 febbraio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 3 novembre 1899 — Perfectionnements aux compteurs a courant alternatif — per anni 6 — 118. 9 — 12 febbraio.

Detta — 3 novembre 1899 — Système perfectionné d'interrupteur électrique rélié ou à temps — per anni 6 — 118. 33 — 16 febbraio.

Detta — 3 novembre 1899 — Perfectionnements apportés aux interrupteurs électriques à temps — per anni 6 — 118. 34 — 16 febbraio.

Brizio — Bergamo — 3 novembre 1899 — Apparato di sicurezza atto a prevenire gli infortuni delle persone negli impianti elettrici — per anni 1 — 118. 43 — 16 febbraio.

Highfield — St. Helens (Inghilterra) — 3 novembre 1899 — Perfectionnements apportés aux appareils régulateurs de tension pour conducteurs principaux d'électricité employés surtout quand il s'agit d'accumulateurs — per anni 15 — 118. 56 — 17 febbraio.

CRONACA E VARIETÀ.

GUIDO BRACCHI.

È col massimo cordoglio che dobbiamo registrare la improvvisa scomparsa di uno dei nostri più fedeli collaboratori, dell'Ing. Guido Bracchi, morto in Roma il 5 marzo a soli 45 anni.

Laureatosi alla scuola del Valentino, il Bracchi fu per parecchi anni assistente alla cattedra di fisica dell'università di Bologna, col prof. Villari e di lì, vinto nel 1884 il concorso ad uno dei posti di ingegnere-ispettore nell'amministrazione dei telegrafi, fu dapprima capo del gabinetto esperimenti e dell'ufficio collaudi presso l'ufficio tecnico dei telegrafi ed ultimamente direttore dell'ufficio stesso dove portava una competenza pari soltanto alla sua grande modestia.

Collaborò nel « Telegrafista » e nel « Giornale delle Comunicazioni » e pubblicò nel 1889 un *Manuale di telegrafia* per gli aspiranti telegrafisti, il quale sotto forma modesta ed elementare è ancora quanto di meglio si abbia in Italia di libri di questo genere.

L'Ing. Bracchi è stato sempre un assiduo e valente collaboratore dell' « Elettricista » dove trattò questioni attinenti alla telegrafia di cui era appassionato cultore, ed ultimamente si occupava delle attualità in questa materia, scrivendo sulla telegrafia senza fili e sulla telegrafia rapida interessanti articoli che furono pubblicati lo scorso anno.

Era pure consigliere della A. E. I. per la Sezione di Roma.

La sua immatura perdita, vivamente sentita nell'Amministrazione a cui apparteneva, è un vero lutto pel nostro giornale, che perde un amico ed un valente collaboratore.

Trasformazione della trazione elettrica a Roma. — Come è noto, a Roma è molto dibattuta la quistione di trasformare alcune linee attualmente esercitate con accumulatori in linee a filo aereo. Si capisce facilmente che la locale Società dei tramways-omnibus non desidererebbe altro!

Secondo quanto fu deliberato dal Consiglio comunale, il Sindaco ha nominato una Commissione incaricata dello studio di questa eventuale trasformazione.

La Commissione composta dell'on. Colombo, dei professori Arnò, Lombardi, Lori e Zunini e dell'ing. Esterle, ha già tenuto una prima seduta.

Illuminazione elettrica di Rio Janerio (Brasile). — La Società Rio del Gas di Bruxelles, concessionaria dell'illuminazione della città di Rio Janerio sta per iniziare i lavori dell'impianto elettrico. Rio Janerio, capitale del Brasile, ha coi dintorni circa 500,000 abitanti.

Questo impianto, uno dei più grandiosi da eseguire per parte di case europee nei paesi d'oltremare, è stato affidato alla Società Anonima di Elettricità Helios di Colonia (Germania) per l'importo di 14 milioni di franchi, la quale ha una rappresentanza in Italia con sede in Napoli.

Il regolamento per la circolazione degli automobili. — Presso i Ministeri della guerra, finanze, agricoltura, industria e commercio per le opportune informazioni, si trova lo schema di regolamento per la condotta degli automobili preparato dall'apposita Commissione nominata dall'onorevole Ministro Lacava.

Secondo tale regolamento ogni automobile, perchè possa circolare, dovrà essere stato visitato da un'apposita Commissione, ed il conduttore di esso dovrà avere una licenza, rilasciata dal prefetto, dopo subìta una prova di idoneità davanti alla Commissione anzidetta.

La licenza sarà valida per un tempo indeterminato e per tutto il regno.

Per gli automobili eccedenti il peso di chili 2000 a carico completo, la licenza sarà rilasciata dopo udito il Ministro dei lavori pubblici.

Il regolamento detta speciali norme per l'esercizio degli automobili da rimorchio o per uso pubblico.

Ogni automobile, sia pubblico che privato, dovrà avere due freni atti a fermare il veicolo, anche nelle maggiori pendenze, due fanali a luce bianca, una tromba per segnali.

Nella parte posteriore del veicolo vi dovrà essere una visibilissima targa in metallo, portante il nome del concessionario dell'automobile e quello del capoluogo della provincia ove si rilasciò la licenza.

La velocità degli automobili non dovrà eccedere i 25 chilometri all'ora, in aperta campagna; e dovrà rallentare là dove vi siano dei pericoli per la pubblica incolumità.

Le gare di automobili non si potranno fare, sulle pubbliche vie, senza l'autorizzazione prefettizia.

Dopo che i Ministeri sopra indicati avranno fatte le loro osservazioni, il regolamento sarà inviato al Consiglio di Stato.

Ci vorrà quindi del tempo ancora perchè possa entrare in vigore.

Tramvia elettrica a Ferrara. — Il signor Antonio Cristofori ha fatto domanda al Ministero dei lavori pubblici per la concessione dell'impianto ed esercizio di una linea di tramvia elettrica nella città di Ferrara.

Impianti elettrici in Piemonte. — La Società italiana per lo sviluppo delle imprese elettriche ha pressochè ultimati i lavori d'impianto per il trasporto dell'energia elettrica a Fossano e in altri Comuni vicini. Da una derivazione del Tanaro a Cherasco si avrà una forza di 2,400 cavalli idraulici. La diga di presa, presso Narzole, è già ultimata, così pure il canale lungo 5 chilometri. Le dinamo forniranno la corrente trifasica 10,000 volt di tensione.

Tramvia elettrica Savigliano-Bra. — Venne nominata a Savigliano una Commissione, onde studiare i progetti presentati da diverse Società d'imprese elettriche, per una linea tramviaria a trazione elettrica Savigliano Genola-Levaldigi-Villafalletto-Busca-Bra, e riferire nel più breve tempo possibile sul risultato delle pratiche fatte.

Nuove linee elettriche. — La Società per lo sviluppo delle imprese elettriche in Italia, dopo l'inaugurazione dell'impianto elettrico a Verzuolo, entrato in funzionamento col primo di febbraio sta ora facendo studii sulla convenienza d'impiantare una nuova linea che da questa città farebbe capo a Moretta.

Detta linea fornirebbe l'energia a Monasterolo (Savigliano), Scarnafigi, Ruffia, Villanova, Solaro. I comuni di Monasterolo e Scarnafigi già iniziarono pratiche in proposito.

Tramvia elettrica Lodi-San Colombano. — Torna in campo il progetto di questa tramvia che era stato abbandonato per questioni finanziarie e speciali, quando s'erano già terminate le trattative colla Ditta Monti, assuntrice dei lavori e dell'esercizio della linea.

Ora, per opera specialmente dell'on. Ferrari, deputato di Castelsangiovanni, si è tornati sul progetto.

L'on. Ferrari vorrebbe che la nuova linea tramviaria arrivasse a Castelsangiovanni unendo questo capoluogo di mandamento con Lodi, Borghetto e San Colombano, ed a tale scopo ha promesso un aiuto materiale da parte del comune di Castelsangiovanni.

Trasporto di forza motrice a Torino. — La ditta Soldati di Torino, nell' interesse della « Société Générale Belge d'entreprises électriques » ha presentato il progetto e la domanda di concessione per la derivazione d'acqua dal Po, presso Lombriasco, per produrre forza motrice nella città di Torino per uso industriale. La spesa è stata preventivata in L. 3,200,000.

Per l'applicazione della trazione elettrica ad alcune ferrovie della Toscana. — In Firenze si è radunata la Commissione, composta di funzionari dell'Ispettorato Governativo e delle Società Mediterranea ed Adriatica, per stabilire la forza motrice che occorre riservare nel bacino del Serchio per una eventuale applicazione della trazione elettrica sulle linee Viareggio-Bagni di Lucca e Pisa-Sarzana, appartenenti alla Mediterranea, e sulla linea Livorno-Lucca-Pistoia, appartenenti all'Adriatica. I risultati di tali studi saranno sottoposti all'esame della Commissione permanente per la concessione delle acque pubbliche.

Tramvia elettrica Fossano-Bra. — Gli studi per una tramvia elettrica da Fossano a Bra e per la trasformazione della Fossano-Mondovì a trazione elettrica sono a buon punto.

L'energia elettrica sarà trasportata a Fossano da Cherasco, ove si avranno 2400 cavalli idraulici da una derivazione del Tanaro come diciamo anche in altra notizia di cronaca.

L'illuminazione elettrica alla Esposizione di Parigi. — L'impianto generale per la illuminazione elettriea nella Esposizione di Parigi costituirà da sè solo una delle più importanti attrattive. Per avere una idea della grandiosità di tale impianto accenneremo che, a prescindere dagli impianti parziali minori disseminati in gran numero nei separati edifici, il solo impianto principale è fatto sulla base di quindicimila cavalli di potenza.

Il furto di energia elettrica in Germania. — I nostri lettori ricorderanno che in ripetute occasioni la giurisprudenza tedesca aveva deciso che la sottrazione di corrente elettrica da una rete di distribuzione non costituiva reato, per il fatto che la corrente elettrica non essendo cosa materiale, non poteva costituire oggetto di furto. Una legge per rettificare questa anomalia è stata ora approvata dal Reichstag.

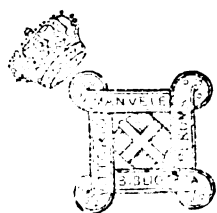
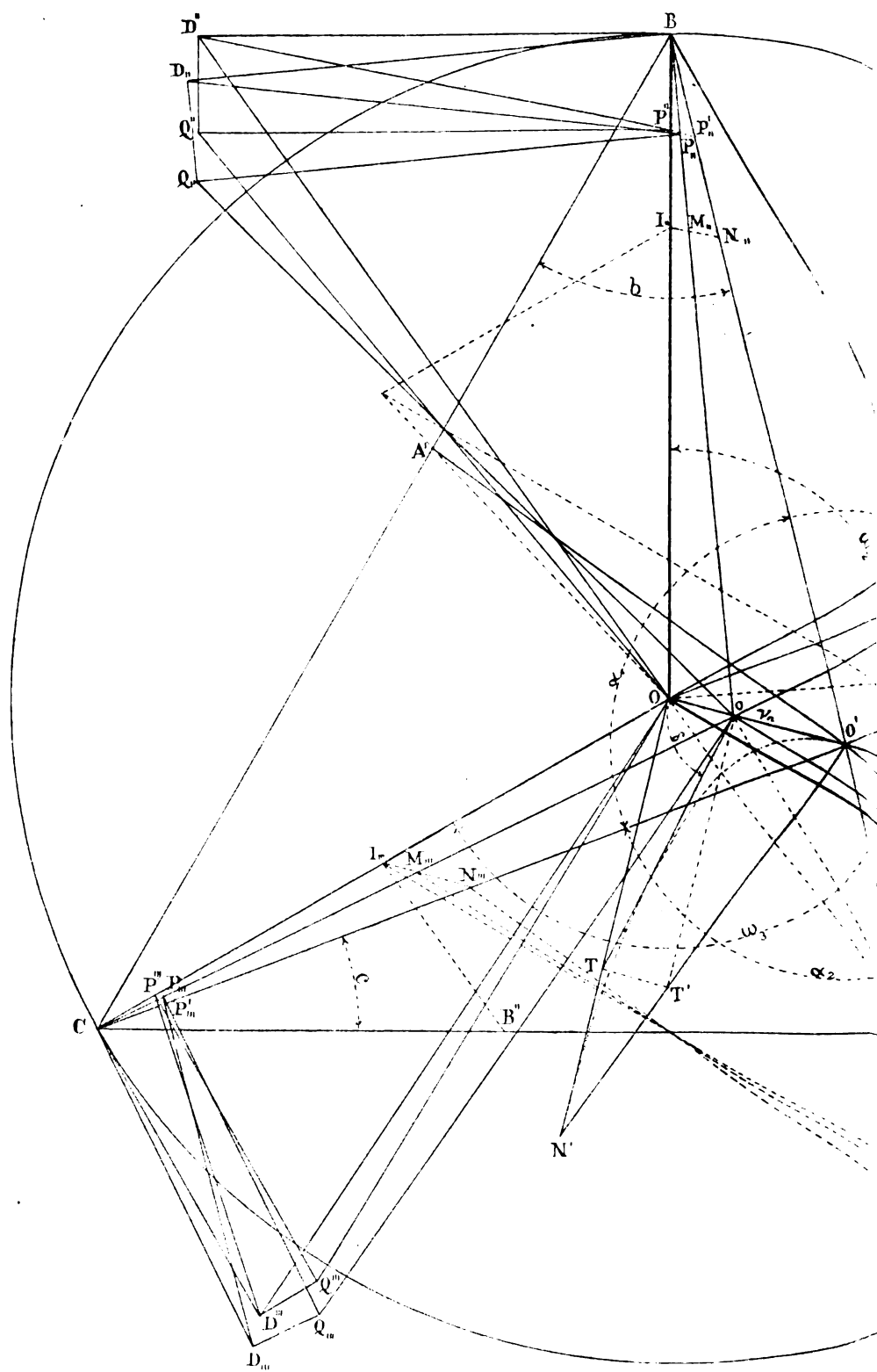
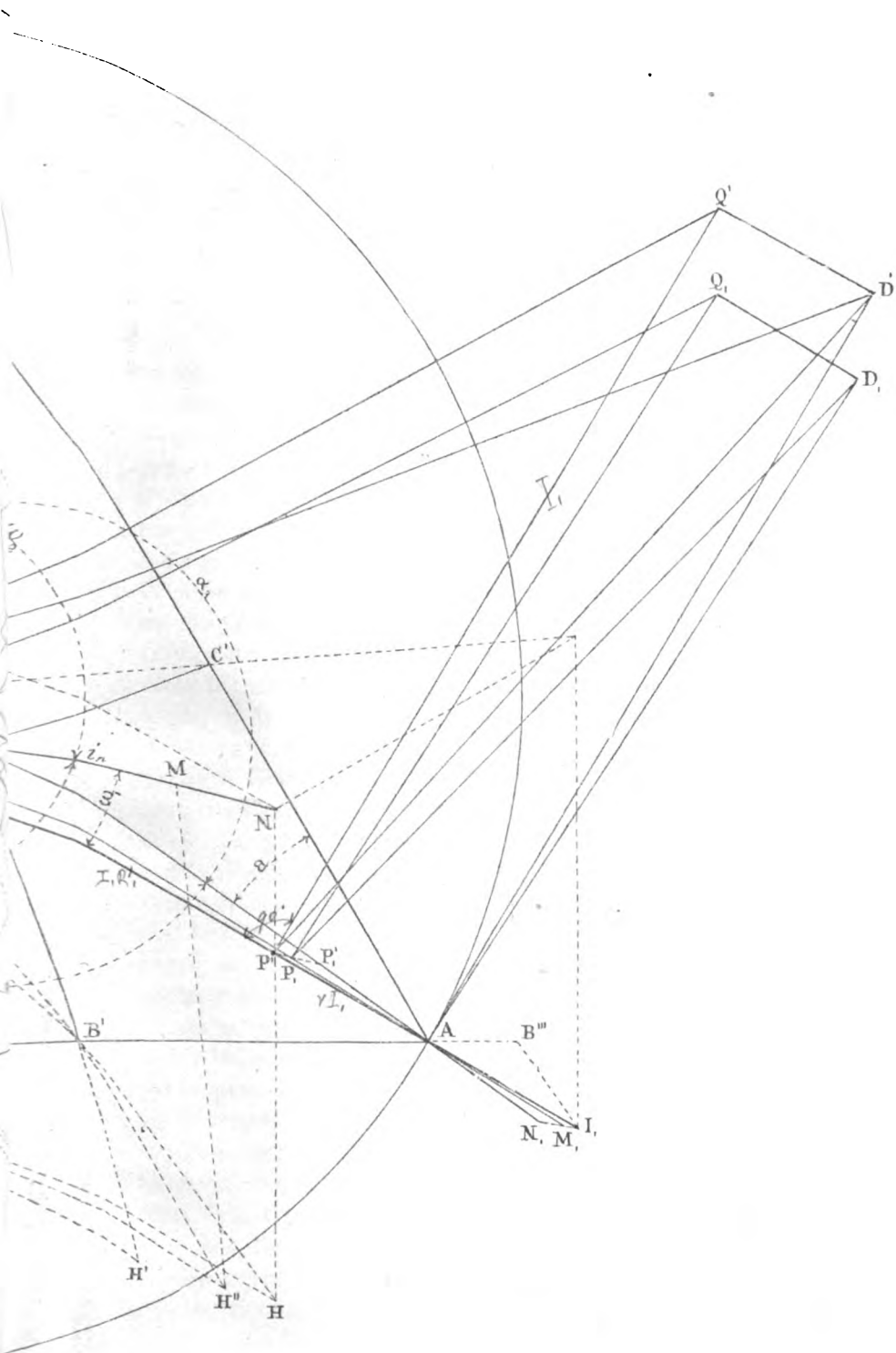
Illuminazione elettrica di Vienna. — Il Consiglio municipale di Vienna ha deciso di impiantare un'officina elettrica municipale e il contratto è stato firmato con la Società austriaca Schuckert.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile*

Roma, 1900 — Tip. [illegible] viriana.

B
D''
D,,
Q''
Q,,
P''
P'
I
M
N
b
A'
O
O'
C
I
M'''
N'''
T
T'
B''
N'
P'''
P'''
D'''
Q'''
Q,,,
D,,,
c
ω₃
α₂

Q'
Q₁
D'
D₁
I₁
C''
M
N
P''
P₁
P'₁
A
B'
B'''
I₁
N₁
M₁
H'
H''
H

ANNO IX. ROMA 1° MAGGIO 1900 VOL. IX. NUM. 5.

L'ELETTRICISTA

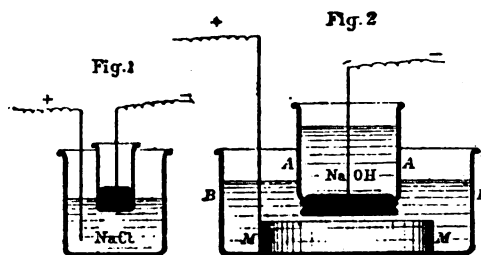
RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

PERFEZIONAMENTI NELL'ELETTROSI DEL CLORURO DI SODIO

I sistemi di elettrolizzazione del cloruro di sodio coll'impiego del mercurio, finora usati, sono dovuti ai signori Kastner e Kellner; e si fondano sul seguente principio: In un recipiente, contenente mercurio fino ad una data altezza, viene collocato un setto apposito che divide il recipiente stesso in due parti, e che s'immerge nel mercurio quanto basti perchè la soluzione di cloruro di sodio versata nell'una parte non possa passare all'altra parte, nella quale viene versata dell'acqua. Se il mercurio costituisca il catodo e la soluzione di cloruro di sodio l'anodo, al passaggio della corrente il sodio che si libera dalla soluzione forma col mercurio un'amalgama, che, più leggiera del mercurio, costituisce uno straterello sulla superficie del mercurio stesso. Tale amalgama di sodio si può far passare dall'altra parte del recipiente mediante agitazione del mercurio, ottenuta mantenendo fisso a cerniera il recipiente dalla parte contenente acqua, e facendolo oscillare, dall'altra parte, in alto ed in basso, con un eccentrico. Giunta detta amalgama in contatto con l'acqua, il mercurio si ripristina, ed il sodio, liberandosi, si trasforma in soda. All'agitazione del recipiente, in un altro sistema di elettrolizzatore, è sostituita una rotazione del mercurio, facendo comunicare i due estremi di un tubo, rispettivamente con l'una e con l'altra parte del recipiente, in corrispondenzadel fondo del recipiente stesso, ed impiegando tanto mercurio quanto basti, oltre che a riempiere tale tubo, anche a conservare nel recipiente una certa altezza di mercurio. Con una pompa, applicata al tubo, può venire impressa al mercurio una conveniente rotazione, in dipendenza della quale l'amalgama di sodio, che si mantiene sempre alla superficie del mercurio, passa nella parte del recipiente contenente acqua, dove avviene la rigenerazione del mercurio, e la formazione della soda.

Tali sistemi richiedono consumo di energia meccanica per l'agitazione o per la rotazione del mercurio, ed una discreta quantità di mercurio in funzione. Inoltre la prontezza della rigenerazione del mercurio dipende dalla grandezza della superficie di contatto con l'acqua, che si presenta all'amalgama di sodio.

Gli ingegneri Crudo e Bisazza, chimici addetti alla polveriera reale di Fontana Liri (1), sperimentando il nuovo tipo di elettrolizzatore qui sotto descritto, trovarono

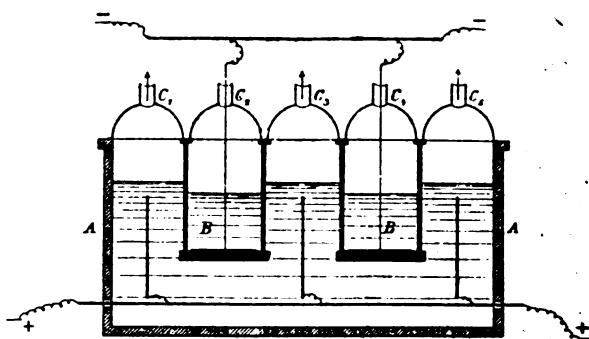
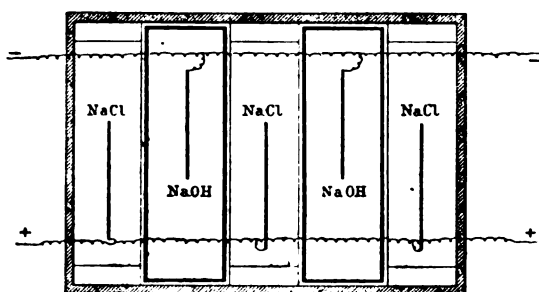
(1) Brevetto 13 dicembre 1899.

il modo di ottenere una rapida rigenerazione del mercurio, senza consumo di energia meccanica, e coll'impiego di quantità di mercurio relativamente piccole.

In un recipiente (figura 1) contenente una soluzione di cloruro di sodio, è immerso un vaso a fondo poroso contenente mercurio. Il sodio che si libera al passaggio della corrente, penetra attraverso il fondo poroso, forma col mercurio l'amalgama di sodio, che sale attraverso il mercurio, essendone più leggera, e costituisce uno strato sulla superficie del mercurio stesso. Se il vaso a fondo poroso *A A* (figura 2), immerso nel recipiente *B B*, contiene dell'acqua, si ha la rigenerazione del mercurio, e la formazione della soda. Tale formazione però, benchè spontanea al contatto dell'acqua, avviene lentamente. In breve il mercurio è saturo di sodio; e, per rigenerarlo, sarebbe necessario sostituirlo, oppure bisognerebbe, impiegando larghi recipienti, farlo circolare, offrendo all'amalgama di sodio una grande superficie per la rigenerazione del mercurio, rinviando poscia con pompe od altri simili apparecchi il mercurio rigenerato all'amalgamento. Così, oltre che consumare energia meccanica, ed impiegare discrete quantità di mercurio, non si diminuirebbe la durata della rigenerazione del mercurio, più di quello che si possa diminuire con i sistemi in uso.

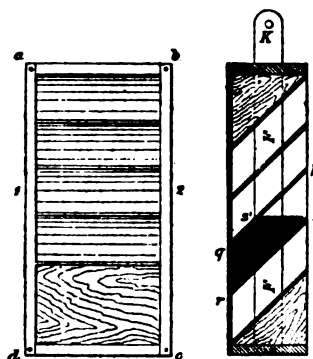
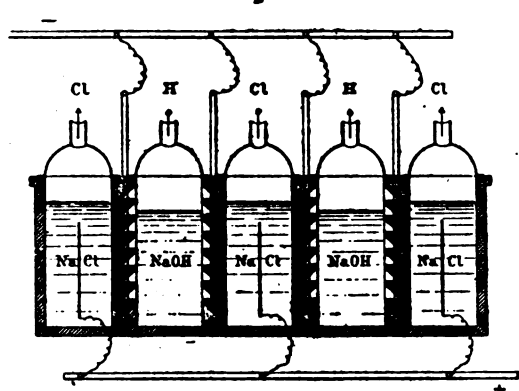
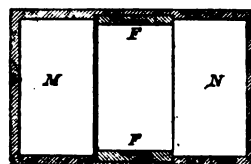
Fig. 3

Però i predetti ingegneri Crudo e Bisazza hanno trovato, che dall'amalgama di sodio, che man mano si forma nel vaso *A A*, si rigenera rapidamente il mercurio (con sviluppo di sodio), e si ha la formazione della soda, quando si introducano nell'acqua del vaso *A A* certe sostanze.

Essi verificarono: che favoriscono la rigenerazione i nitrati, molti ossidi metallici, molti solfuri, alcuni metalli (per esempio il ferro) ed alcune leghe; che il nitrato di soda decompone l'amalgama quasi istantaneamente; che gli ossidi di cobalto e di manganese agiscono meno sensibilmente; che i solfuri di rame, di piombo e di ferro esercitano azione diversa; che si dimostra più conveniente l'impiego del monosolfuro di ferro, il quale agisce vivamente sulla decomposizione dell'amalgama di sodio, e che, per la suainsolubilità, rimane sempre inalterato nel liquido alcalino, e pronto a reagire.

La figura 2, già citata, rappresenta il primo tipo di elettrolizzatore impiegato per utilizzare l'importante trovato. Il vaso *A A* può essere di vetro o di porcellana, o di altro materiale non poroso e non intaccabile, il cui fondo di materia porosa viene immerso in una soluzione satura di cloruro di sodio, contenuta in un recipiente *B B*, nel quale si trova l'anodo di platino o di carbone *M*. Il vaso *A A* contiene dell'acqua, e, sul fondo poroso, una certa quantità di mercurio. Tale mercurio costituisce il catodo, che comunica col polo negativo della generatrice di corrente, con l'intermediario di una spirale di ferro annegata nel mercurio. Al passaggio della corrente, all'anodo *M*

si sviluppa il cloro, e sulla superficie del mercurio si manifesta l'amalgama di sodio, che, per l'azione dell'acqua e del monosolfuro di ferro introdotto in pezzetti nel vaso *A A*, si decompone quasi istantaneamente con sviluppo d'idrogeno, dando luogo alla formazione della soda. Con codesto semplicissimo apparecchio, fu dagli autori verificata la regolarità della separazione del cloro dalla soda, anche dopo un lungo funzionamento. Essi verificarono inoltre, che il mercurio rimane sempre nelle stesse condizioni, qualunque sia l'intensità nella corrente che si impiega, variando la sua attività in proporzione di tale intensità. Diminuendo la superficie di decomposizione non si hanno inconvenienti: si ha solo un certo aumento della resistenza del circuito.

Le figure 3, 4 e 6 rappresentano in sezione ed in pianta alcuni elettrolizzatori che funzionano in base ai principii sovra esposti. L'elettrolizzatore rappresentato dalla figura 3, non è altro che un'estensione di quello rappresentato dalla figura 2, e sopra descritto. Nel recipiente rettangolare *A A*, che può essere di vetro o di porcellana o di altro materiale analogo, e che contiene la soluzione satura di cloruro di sodio, dalla quale esce l'anodo, sono immersi i truogoli di porcellana *B*, il cui fondo poroso è a superficie più o meno ondulata, ed essi contengono dell'acqua, una quantità di mercurio nel fondo, fino ad un'altezza di pochi millimetri, costituente il catodo, ed alcuni pezzetti di monosolfuro di ferro fuso.

Fig. 6

Gli autori ottennero buoni risultati, costituendo il fondo poroso di detti truogoli con tela lisciviata abbastanza compatta per trattenere il mercurio, ed insieme abbastanza permeabile per non introdurre una resistenza sensibile nel circuito. Scegliendola convenientemente, la tela resiste moltobene all'azione del cloro. In ogni modo, una volta deteriorata, ne è facile la sostituzione. I coperchi di piombo C_1, C_3, C_5 servono a raccogliere il cloro, quelli C_2 C_4 a raccogliere l'idrogeno.

La figura 4 rappresenta un altro tipo di elettrolizzatore. Nel recipiente rettangolare *A*, di porcellana, di ardesia o di altro materiale analogo, si ha un certo numero di telai divisori, chiusi da una parte con parete di materia porosa, costituiti dall'altra di vari ripiani inclinati, nei quali viene collocato del mercurio. Il mercurio dei singoli ripiani di ogni telaio divisore è in comunicazione elettrica con un'asta metallica, la quale comunica col polo negativo della generatrice della corrente. La figura 4, ed i particolari della figura 4 *bis* dimostrano chiaramente il sistema senza che occorra descriverlo. Noteremo solo che *M N* della figura 4 *bis*, rappresenta un recipiente con un solo telaio divisore.

Gli autori hanno trovato che gli elettrolizzatori sopra descritti hanno rendimenti elettrochimici elevatissimi (perfino il 95 per cento con l'acqua pura, ed il 100 per cento con l'acqua contenente un po' di nitrato di sodio, la cui spesa sarebbe compensata dall'ammoniaca che si può ricavare). Però con gli apparecchi medesimi essi non riuscirono a sopprimere interamente lo sviluppo delle bollicine d'idrogeno provenienti dalla decomposizione parziale dell'acqua del bagno elettrolizzato. Ora, perchè tali bollicine, che si sviluppano alla superficie del mercurio dal lato opposto a quello nel quale si decompone l'amalgama di sodio, non debbano sfuggire attraverso l'amalgama stessa, per non causare uno sconcerto dannoso, ma sfuggano invece attraverso il tessuto, è necessario che questo non sia troppo compatto, sempre però tale da impedire perdite di mercurio. Ciononostante si avrà il cloro mescolato con un po' d'idrogeno. Ma la proporzione dell'idrogeno ($^1/_{20}$ in volume al massimo) è così piccola che può essere

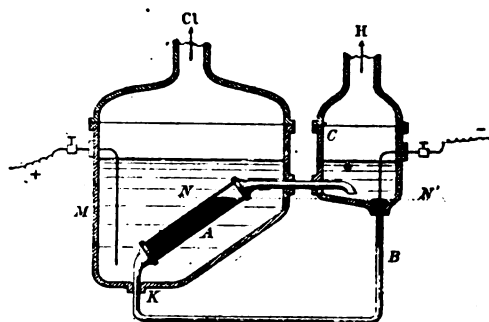
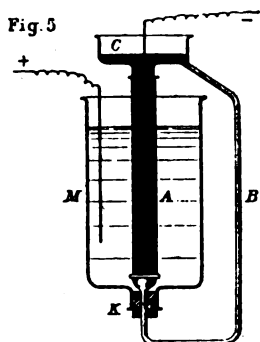
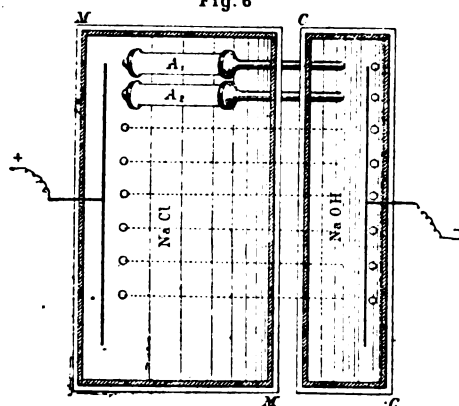



Fig. 6

trascurata. Gli autori notano però, che si può ovviare a tale inconveniente, ed anzi mutarlo in un piccolo vantaggio, ricorrendo ad altre forme di elettrolizzatori; e, per esempio, a quella rappresentata dalla figura 5, che sostanzialmente differisce dalle precedenti forme in ciò solo, che il mercurio è contenuto in un tubo di argilla porosa *A*. L'amalgama che si forma sale alla superficie del mercurio nel bacino *C*. Il mercurio rigenerato ritorna nel tubo *A*, percorrendo il tubo *B*. In tali condizioni, le bollicine d'idrogeno che si sviluppano nel tubo *A* si aggiungono all'amalgama di sodio per mantenere la circolazione del mercurio; e sfuggono quindi dal bacino *C* senza mescolarsi col cloro che si sviluppa all'altro elettrodo.

La figura 6 rappresenta una modificazione della disposizione ora descritta. La circolazione del mercurio si stabilisce da *B* in *A*, man mano che nel tubo *A* si forma l'amalgama di sodio, la quale passa da *A* in *C* dove avviene la rigenerazione del mercurio e la formazione della soda. Il cloro si sviluppa all'anodo privo assolutamente d'idrogeno.

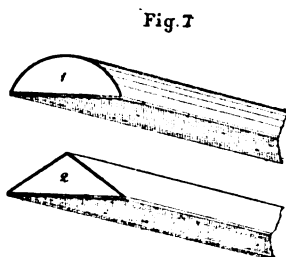
I tubi *A* possono essere fabbricati con tela d'amianto, o con tessuti di canape, o con altri tessuti cellulosi qualunque, purchè ben lisciviati e sufficientemente compatti (ma non troppo compatti). Però, poichè le bollicine d'idrogeno che vi si producono, scorrono sempre lungo le generatrici più elevate, si può senza alcun inconveniente, ed anzi con

vantaggio, rinunciare alla completa permeabilità di tali tubi, quasi nociva, confezionandoli come indicano le figure 7, 1 e 7, 2, di forma semicircolare o triangolare, completati inferiormente con diaframma di tela compatta.

Da quanto si venne esponendo emerge, che la parte essenziale ed importante del perfezionamento apportato agli elettrolizzatori per cloruro di sodio, o, più generalmente, per sali di sodio, dagli ingegneri Crudo e Bisazza, consiste oltre che nell'impiego del setto poroso, nell'aver trovato, che certe sostanze, come quelle sopra specificate, accelerano la rigenerazione del mercurio, e la conseguente formazione della soda, permettendo così di impiegare piccole quantità di mercurio, e di risparmiare l'energia meccanica occorrente con i sistemi in uso.

Però, per formarsi un'idea concreta dei vantaggi del nuovo sistema, occorrerebbero gli elementi di confronto fra la produzione di soda ottenuta in un dato tempo con un elettrolizzatore Crudo e Bisazza, e quella ottenuta con uno fra gli elettrolizzatori in uso più perfezionati, messi entrambi approssimativamente nelle stesse condizioni d'esercizio, ed inoltre occorrerebbero gli elementi di confronto fra le relative spese d'esercizio.

Se ci sarà possibile procurarci tali elementi ritorneremo sull'argomento.

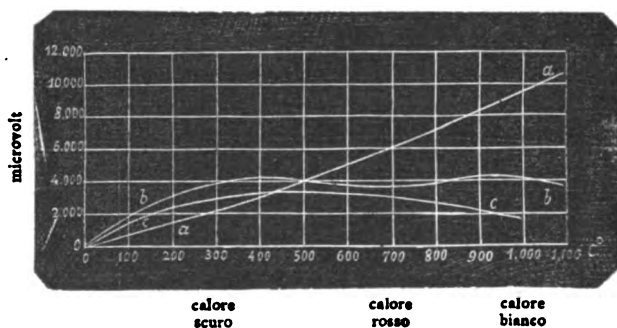
Ing. Ferruccio Celeri.

Nuovi fenomeni termo-elettrici

Il prof. W. F. Barret del *Royal College of Science for Ireland*, a Dublino, in una sua Nota, pubblicata nel *Philosophical Magazine*, del marzo passato, descrive alcuni interessanti fenomeni termo-elettrici, da lui constatati nello studiare le proprietà fisiche di alcune nuove leghe preparate dal Hadfield, di Sheffield.

Coppia termo-elettrica a forza elettromotrice costante. — L'autore costituì una coppia termo-elettrica, con un filo di ferro e con una lega composta di 68,8 parti di ferro sopra cento, e di 25 di nikel, 5 di manganese ed 1,2 di carbone. Le costanti elettriche di tale lega risultarono le seguenti:

Resistività a 15 centigradi, in microhm-cm.. . . . 97,52
Coefficiente di temperatura (tra zero e 250 centigradi) 0,0008.

Scaldando gradatamente una delle saldature, e mantenendo l'altra alla temperatura ordinaria, egli constatò che la forza elettromotrice sale rapidamente, acquistando, ad una temperatura molto inferiore a quella del calore rosso, un certo valore che rimane sensibilmente costante quantunque la temperatura della saldatura scaldata venga portata a quella del calore bianco brillante. La curva *b b* del diagramma rappresenta con le sue ordinate i valori assunti dalla forza elettromotrice della coppia in discorso (costituita con filo di ferro puro), al crescere della temperatura di una delle due saldature, essendo mantenuta l'altra alla temperatura del ghiaccio fondente. Dall' esame di tale curva si rileva che detta forza elettromotrice si mantiene sensibilmente costante fra 300 e 1000 centigradi; che la differenza fra i valori massimo e minimo ch'essa ha nell'intervallo, e che oscillano intorno ai 4000 microvolta, non supera il 4 per cento; e che tale valore medio di 4000 microvolta è tagliato dalla curva della forza

elettromotrice alle temperature di 310, 540, 810 e 1030 centigradi. Tale curva fu dall'autore confrontata con la curva *a a* ottenuta con una coppia platino–platino–rodio (10 per cento di rodio) le cui saldature furono mantenute nelle stesse condizioni, e cioè una alla temperatura del ghiaccio fondente, e l'altra portata gradatamente fino alla temperatura di oltre mille gradi.

L'autore constatò inoltre che il fenomeno descritto non si produce con le basse temperature. Ed infatti diminuendo gradatamente la temperatura della saldatura precedentemente riscaldata, fino ad 80 centigradi sotto zero, mantenendo l'altra saldatura nel ghiaccio fondente, egli constatò un rapido aumento della forza elettromotrice in senso opposto. Riscaldando poi gradatamente la saldatura rafreddata, si riprodusse il fenomeno rappresentato dalla curva *b b*, il quale adunque è permanente; e tal carattere di permanenza fu constatato dall'autore con riscaldamenti e raffreddamenti successivi di uno dei due gruppi delle saldature di una pila, composta di 25 coppie in tensione, e mantenendo l'altro gruppo di saldature alla temperatura del ghiaccio fondente. Tale pila diede una forza elettromotrice media di un decimo di volt fra 300 e 1000 centigradi.

Impiegando del filo di ferro ordinario del commercio, a costituire con la lega predetta la coppia termo-elettrica, anzichè del filo di ferro puro, divengono maggiori le oscillazioni della forza elettromotrice nell'intervallo nel quale essa si mantiene sensibilmente costante. Con acciaio comune, invece, l'autore ha ottenuto la curva *c c*, dalla quale si rileva che la forza elettromotrice si mantiene sensibilmente costante in un intervallo minore, cioè fra 400 e 600 centigradi. E tale intervallo risultò pure minore sostituendo alla lega, come sopra costituita, un'altra contenente minor quantità di nikel. Col 19 per cento di nikel, tale intervallo risultò limitato fra 400 e 750 centigradi. Se poi al ferro della lega venga sostituito il platino oppure il rame od un altro metallo, il fenomeno in parola non si produce.

Isteresi termo-elettrica. — L'autore, sperimentando separatamente sopra due coppie rame-ferro e rame-acciaio, ha notato che la temperatura del *punto neutro* che si constata col riscaldamento, non è la stessa di quella che si constata col raffreddamento. Inoltre egli verificò, che con una coppia rame-acciaio dolce (mild carbon steel) il punto neutro si abbassa coi riscaldamenti successivi; e che le differenze delle temperature dei punti neutri corrispondenti al riscaldamento ed al raffreddamento si attenuano. Con una coppia avente la saldatura fredda a 16 centigradi, l'autore ottenne i seguenti risultati:

	ORDINE DEI RISCALDAMENTI		
	primo	secondo	terzo
Temperature d'inversione.			
Al riscaldamento	640	550	520
Al raffreddamento.	500	465	465
Punti neutri.			
Al riscaldamento	328	283	268
Al raffreddamento.	258	241	241

Dall'esame di tali cifre emerge che la curva della forza elettromotrice di una coppia termo-elettrica in funzione, non è per una temperatura crescente la stessa di quella che si ottiene per una temperatura decrescente. E tale fatto fu constatato per tutte le coppie un elemento delle quali fosse ferro od una lega di ferro. Quando il secondo metallo della coppia è il platino, la differenza fra le due curve è decisa. Quando la coppia sia platino-acciaio tale differenza è ancora più decisa. In questo caso, le due curve rappresentanti rispettivamente le forze elettromotrici al riscaldamento ed al raffreddamento della coppia descrivente un ciclo termico, comprendono una grande area, perchè la forza elettromotrice della coppia platino-acciaio, ad una temperatura per esempio di 500 centigradi della saldatura calda, è molto più elevata durante il riscaldamento che durante il raffreddamento.

Con una coppia formata con la lega Hadfield e con rame, oppure con la lega stessa e con platino, si produce invece un fenomeno inverso. La forza elettromotrice per certe temperature è bensì nella fase di riscaldamento minore di quella che si ottiene nella fase di raffreddamento, ma codeste differenze esistono solo in certe parti della scala delle temperature; e sono così deboli che nel diagramma riescono insensibili.

Con una coppia formata con la lega predetta, contenente però soltanto il 19 per cento di nikel, la forza elettromotrice è di poco più elevata nella fase di riscaldamento rispetto alla fase di raffreddamento, per certe temperature, sino al punto nel quale, verso 400 centigradi, la curva *c c* si appiattisce. Ma nella parte piatta le due curve quasi si sovrappongono, con un leggero predominio di quella corrispondente alla fase di raffreddamento. Oltre 800 centigradi la forza elettromotrice corrispondente al riscaldamento ritorna a predominare sull'altra corrispondente al raffreddamento, e conserva tale andamento fino alle temperature più alte impiegate nelle esperienze. Risulta quindi che le curve si tagliano due volte, verso 400 e verso 800 centigradi.

Il prof. Barrelt propose di dare a tali fenomeni il nome di *isteresi termo-elettrica*, per analogia coi fenomeni d'isteresi magnetica.

I progressi dell'Elettricità in America durante il 1899

(DA UNA CONFERENZA DEL PROF. CHILD)

Un avvenimento rimarchevole nel progresso delle industrie elettriche è stato l'apparizione dell'automobile elettrico, che ora è già divenuto familiare nelle città americane. Capitali considerevoli sono stati investiti in questa industria.

I sistemi di trazione elettrica tramviaria hanno raggiunto in America un alto grado di progresso. Si deve notare lo sviluppo grande preso dalla trazione a conduttore sotterraneo; gran numero di linee a trazione animale o meccanica o trazione elettrica aerea vengono ora sostituiti nelle città principali da impianti a conduttura sotterranea. Un impianto colossale è quello recentissimo della Third Avenue R'y Co. di New York, la cui stazione generatrice ha la potenza di 100 mila HP. Altro grande impianto di trazione è quello della Manhattan Elevated R'y Co., della stessa città, e che deve raggiungere la potenza di 70 mila HP. In entrambi questi impianti, dalla stazione generatrice partono correnti polifasiche ad alta tensione, le quali vengono trasformate per mezzo di stazioni secondarie lungo la rete.

L'applicazione della trazione elettrica anche alle ferrovie ha continuato a progredire con successo. Sono state messe in funzione numerose lunghe linee interurbane, molte delle quali ricevono corrente da una stazione generatrice polifasica, con stazioni di trasformazione. Una di queste linee ha la lunghezza di 65 km. Vi è una serie di altre linee collegate fra loro, salvo tre interruzioni, e che rag-

giungono uno sviluppo di 580 km fra i punti estremi.

L'industria elettrica ha segnato non minore progresso, ed è stata molto rimarchevole la concentrazione dei capitali, la quale ha permesso di alimentare grandi aree da singole stazioni centrali. L'impianto di Brooklyn alimenta non meno di 250 km² di superficie, mediante una distribuzione trifasica sotterranea a 6600 volt.

Per la illuminazione ad arco è ora quasi generale l'adozione delle lampade a lunga durata, così a corrente continua, come a corrente alternante. Fra le trasmissioni elettriche a distanze bisogna enumerare la trasmissione del Monte Whitney in California, lunga circa 68 km; come pure l'estensione dell'impianto del Niagara. Oggidì l'intera illuminazione della città di Buffalo è alimentata dal Niagara.

L'uso dell'alluminio in sostituzione del rame è stato considerevole. Anche la nuova linea del Niagara è interamente in alluminio.

In elettrochimica, solamente un nuovo processo è venuto fuori nel 1899, quello per fabbricare la grafite. I processi già conosciuti hanno però avuto molte applicazioni. Importante è stato l'aumento nella produzione del carborundum e dell'alluminio. In telefonia, la novità principale è stata l'adozione del sistema a batteria comune, cioè un sistema nel quale gli apparecchi degli utenti sono attivati per mezzo di sorgenti di elettricità collocate presso stazioni secondarie, invece che di pile presso i singoli apparecchi. Rapidità di operazione e facilità d'ispezione sono i principali vantaggi di questo sistema.

Nella telegrafia non abbiamo quasi novità da notare. Vi fu una ripresa del sistema Caselli, con successo quando si tratta di trasmettere disegni, ma troppo lento per la trasmissione ordinaria.

Nell'anno 1899 è molto aumentato il lavoro di tutte le industrie elettriche, e si deve soprattutto al sorprendente sviluppo della esportazione. Specialmente il mercato della Gran Bretagna ha assorbito grande quantità di prodotti americani.

UNA CONFERENZA DI MARCONI

Nel febbraio, Marconi tenne davanti all'Istituto reale di Londra una interessante conferenza sullo stato attuale della telegrafia senza fili.

Premessa una breve descrizione dei recenti impianti col suo sistema, egli accennò ad un nuovo perfezionamento da lui introdotto con successo nella pratica, consistente nell'inserire nel circuito del coherer secondario di un trasformatore o di un rocchetto d'induzione, mentre il circuito primario di questo è congiunto col filo dell'antenna.

Con ciò il Marconi ottiene di aumentare la forza elettro-motrice delle oscillazioni indotte alle estremità del coherer. Ma questo trasformatore o rocchetto d'induzione deve essere di costruzione speciale, poichè quelli preparati coll'ordinario avvolgimento si dimostrarono o inutili o talvolta anche dannosi.

Il rocchetto di cui si serve il Marconi ha il circuito primario costituito da un filo molto fino ed il secondario da un filo ancora più fino: inoltre il filo secondario non è avvolto in strati uniformi, ma in un modo speciale ideato dal Marconi stesso e calcolato in guisa da impedire che gli effetti dovuti all'induzione elettro-magnetica siano in opposizione con l'induzione elettrostatica alle estremità del primario.

Il Marconi disse di aver provata l'efficacia di tale rocchetto nelle ultime esperienze durante le manovre navali fra le due navi *June* ed *Europa* osservando che mentre il limite di distanza possibile, senza il rocchetto, era di sette miglia, con il rocchetto inserito, come è detto sopra, si poteva ottenere una buona segnalazione fino a 60 miglia.

Sembra che tale distanza vari approssimativamente in ragione del quadrato dell'altezza dell'antenna e della radice quadrata della capacità dell'insieme posto alla cima dell'antenna stessa.

Con due istallazioni aventi antenne di 45 metri i segnali furono facilmente ricevuti alla distanza di 80 miglia, sebbene, secondo il calcolo rigoroso tale distanza avrebbe dovuto essere di 72 miglia. Il Marconi fece rilevare che in questo esperimento le due stazioni, pure essendo al livello del mare, erano separate da una colonna d'acqua di oltre 300 metri dovuta alla curvatura della terra.

Il Marconi accennò infine agli impianti di telegrafo senza fili fatti fra il Capo di South-Foreland e il faro galleggiante di East Goodwin e fra South-Foreland e Wimereux; ma insistè sulla particolare importanza degli esperimenti in mare fra le navi, affermando che la distanza di 60 miglia raggiunta tra il vapore *June* e l'*Europa* e di 45 fra questa nave e l'*Alexandra* durante le manovre navali, non rappresentano il massimo, ma sono all'incirca le distanze alle quali, senza condizioni speciali, si può ormai essere certi di effettuare una trasmissione sicura e regolare.

Ricordò le istallazioni fisse di Harwich e Chelm-

sford separate da 40 chilometri funzionanti regolarmente fin dal settembre dello scorso anno, dalle quali due stazioni si può ora corrispondere anche con Wimereux, e segnalò anche il brillante successo ottenuto dal suo sistema nelle corse nautiche in America, nelle quali un vapore con trasmettitore Marconi potè seguire la corsa e segnalare alla terra ferma le varie fasi di essa fino alla distanza di 60 miglia.

Da ultimo il conferenziere parlò dell'uso fatto del suo sistema di telegrafia nella guerra del Sud-Africa, ove furono impiantate stazioni fra De Aar e Orange River — 70 miglia — ed altre funzionano attualmente fra Modder River, Enslin e Belmont e concluse dicendo di essere certo che il progresso che si farà in quest'anno sorpasserà di molto quello fatto negli ultimi dodici mesi e che a suo avviso potrà raggiungersi tale perfezione che la telegrafia per mare sarà così pratica come lo è ora quella in terra ferma.

LA LEGGE SULLA DERIVAZIONE DI ACQUE PUBBLICHE

Dopo la infelice circolare Afan de Rivera del 17 giugno 1898, è noto come fosse stata istituita dal ministro Lacava, con decreto 16 agosto dello stesso anno, una Commissione permanente, per esaminare le varie domande di concessioni di acque pubbliche, ancora in istruttoria, e decidere in merito al loro conferimento, tenuto conto di certi bisogni dello Stato.

Il 17 marzo 1899 lo stesso ministro Lacava presentò alla Camera vitalizia un disegno di legge allo scopo di completare e migliorare la legge 10 agosto 1884, n. 2644, relativa alla concessione di acque pubbliche. Essendosi chiusa la sessione parlamentare senza che tale disegno fosse venuto in discussione, il Lacava lo ritirò, per ripresentarlo al Senato agli 11 dicembre 1899 con notevoli modificazioni.

Il disegno di legge ministeriale aveva il difetto di mettere troppe pastoie burocratiche nel conferimento e nell'esercizio di queste concessioni, ma aveva il grande pregio di sanzionare un principio di capitale importanza, quale è quello di facilitare l'utilizzazione delle forze idrauliche tanto di più, quanto più esse si trovano inaccessibili e lontane. Ma all'Ufficio centrale del Senato non piacquero le proposte del Governo, per modo che esso redasse un contro progetto.

Per essere equanimi, va data lode all'Ufficio centrale del Senato per le modificazioni progettate circa la semplicità dell'istruttoria, ma molto biasimo si merita quando, nella preferenza delle domande che insieme non possono tecnicamente coesistere, al principio equo della precedenza di data, sostituisce quello fiscale del maggior canone.

Questo nuovo principio che si voleva introdurre nella legge del 1884, pareva come dettato dal presidente di una potente Società industriale la quale, assicuratasi omai una rilevantissima forza idraulica in un dato centro commerciale, non volesse più permettere che possibili nuove concessioni le venissero a provocare una eventuale concorrenza. Pare davvero impossibile e strano che la Camera vitalizia, per sostenere una cantonata, fosse divenuta incosciente istrumento di consorterie regionali; ma agli occhi di chi vive nelle industrie e nel mondo industriale la cosa non si presentava che sotto quella triste forma.

Alla discussione avvenuta il 30 aprile al Senato, l'Ufficio centrale si è fortunatamente rimangiato la parte brutta che voleva introdurre nella legge, e cioè il criterio fiscale della gara sul canone annuo della concessione, ma non ha voluto approvare, ed il Governo non è riuscito a sostenere, l'art. 14 *bis*, che era l'espressione di quel voto tanto desiderato dagli industriali elettricisti, che cioè il canone annuo dovesse

diminuire secondo una certa legge delle maggiori distanze alle quali il trasporto elettrico si compieva.

L'art. 14 *bis* era redatto in questi termini:

« Art. 14 *bis*. — Per le forze motrici, che risultino effettivamente trasmesse a distanza non inferiore a 10 chilometri, in un periodo unico o in differenti periodi di una sola concessione, è accordata sul canone unitario di annue L. 2.50 per cavallo, limitatamente ai periodi in cui dureranno inalterate le lunghezze dei fili conduttori, una riduzione, che si calcola moltiplicando il quadrato della distanza espressa in chilometri intieri pel coefficiente fisso di 0.001.

« In nessun caso il canone può essere inferiore a centesimi 50 annui per ogni cavallo.

« La distanza viene misurata al principio di ogni concessione, o d'ogni periodo, appena costruiti o variati gli impianti, sulla linea primaria di trasporto dell'energia, ovvero fino al punto in cui arriva la corrente senza riduzione di potenziale. Nella ipotesi di diversi conduttori (*feeders*), la distanza fra la stazione generatrice ed i punti di trasformazione si misura sul conduttore più breve. »

Senza bisogno di spendere molte parole, si comprende quale importanza aveva questo articolo, il quale, diciamo la verità, era l'unico del disegno ministeriale che esprimesse ciò che da tanto tempo si sta sbraitando, quando torna comodo, nel Parlamento, nelle Associazioni, nei giornali: che cioè l'Italia è povera di combustibile ma è ricca di forze idrauliche e che l'utilizzazione di queste forze idrauliche va incoraggiata con la maggior cura e con larghissimo ausilio.

Tolto quest'articolo 14 *bis*, come dovremmo qualificare le volate oratorie dei nostri uomini politici che vogliono veder rigenerata l'Italia coi benefici che può dare una larga utilizzazione delle cadute naturali idrauliche, che, per usare la frase di prammatica, inoperose scorrono sui nostri monti? Dobbiamo qualificarle per vuote declamazioni, dobbiamo pur confessare che i nostri uomini politici se poco valgono quando parlano di politica, meno riescono quando trattano argomenti pei quali sarebbe indispensabile una certa competenza o almeno una larga preparazione tecnina,

Vediamo, infatti, un po' in succinto, quello che è avvenuto da due anni a questa parte, da quando cioè vigeva pura e semplice la legge dell'84. In allora era forse a lamentarsi pel pubblico interesse che quando una persona con una domanda di concessione erasi messa a cavalcioni ad un corso d'acqua, difficile era toglierla di sella, ancorchè il corso d'acqua non fosse utilizzato, ed in allora era possibile che, a solo titolo di accaparramento, si costituissero dei sindacati per impadronirsi delle acque pubbliche e cioè di un pubblico bene. Ad evitare questo malanno esce fuori la inconsulta circolare Afan de Rivera, poi viene la Commissione permanente e dopo si seguono due disegni di legge ministeriali, l'ultimo dei quali, pur avendo qualche peccato d'origine, soddisfa in gran parte il ceto industriale.

Il Senato, invece di far buon viso al manipolato disegno di legge, tenta di cambiare addirittura dalle fondamenta la legge dell'84, proponendone modificazioni a beneficio delle grandi Società, le quali col mezzo della gara d'asta avrebbero potuto metter fuori concorso qualunque ardita e giovane iniziativa, e a danno, quindi, dei consumatori. E come conseguenza di ciò sopprime l'art. 14 *bis*.

Si giunge alla discussione delle proposte senatoriali e mentre il ministro Lacava riesce a far trionfare il criterio della precedenza di data della domanda, riesce cioè a mantenere quello che nella legge dell'84 già esisteva, è costretto a sopprimere il proposto art. 14 *bis*, se non vuole mandare a rotoli tutto il lavoro compiuto.

Ma nel progetto di legge così mutilato c'è qualche cosa che incoraggi l'utilizzazione delle forze idrauliche, che risponda ai voti di tutta la Nazione che cioè col progredire delle industrie, si arresti o per lo meno non progredisca l'importazione del carbone in Italia? Nella nuova legge non c'è niente di tutto questo.

Ne lasciamo giudici i lettori, ai quali sottoponiamo il testo integrale delle modificazioni alla legge del 1884 concordato ed approvato al Senato, mentre dichiariamo di male adattarci alle conclusioni cui siamo venuti, dopo tanti mesi di discussione e di agitazione.

In attesa di meglio facciamo intanto voti vivissimi perchè l'art. 14 *bis* del progetto del ministro Lacava, ritorni in discussione nel primo ramo del Parlamento e prenda posto nella nuova legge, quale unica affermazione che il Governo non vuole solamente tutelare la distribuzione delle forze idrauliche nei rapporti del pubblico e privato interesse, ma vuole altresì incoraggiare, pel bene del nostro paese, l'utilizzazione di queste forze.

Modificazioni ed aggiunte alla legge 10 agosto 1884, n. 2644 sulle derivazioni di acque pubbliche.

Art. 1.

Nella legge 10 agosto 1884, n. 2644, sulle derivazioni delle acque pubbliche vengono soppressi gli articoli 9, 20, 21 e 26, e vengono introdotte le seguenti modificazioni ed aggiunte:

Art. 1. — Nessuno può derivare acque pubbliche o farne uso se non ne abbia un titolo legittimo, o se non ne ottenga una concessione dal Governo, la quale è assoggettata al pagamento di un canone e a tutte le altre condizioni stabilite con la presente legge.

Art. 1 *bis*. — Il concessionario di una derivazione può essere autorizzato col decreto d'investitura a costituire un Consorzio, oppure una Società civile o commerciale, per l'esercizio della sua concessione, purchè egli resti obbligato fino alla legale costituzione del Consorzio o Società, e purchè tale costituzione si faccia entro il termine improrogabile di sei mesi o di un anno dal giorno in cui il decreto d'investitura è diventato esecutivo, secondo che si tratti di derivazione inferiore o maggiore ai mille cavalli dinamici.

La cessione di una concessiono di acque pubbliche a terzi, prima del compimento delle opere di derivazione e di trasformazione della forza è subordinata alla approvazione del Governo.

Compiute le dette opere, il concessionario sarà sempre tenuto a notificare legalmente la cessione al Governo stesso.

Art. 2. — Le concessioni sono fatte senza pregiudizio dei diritti dei terzi.

Per gli effetti della presente legge le derivazioni delle acque pubbliche si distinguono in due classi.

Alla prima classe appartengono: le derivazioni di ogni portata dai tronchi fluviali di confine e le derivazioni dai corsi o bacini di acque pubbliche le quali, in misura normale, eccedono i seguenti limiti:

a) per forza motrice: cavalli dinamici duecento;

b) per uso potabile: un modulo;

c) per irrigazione: moduli 10;

d) per uso di macerazione di piante tessili: moduli 5;

e) per bonificazioni col metodo delle colmate: moduli 30.

Per le derivazioni ad uso promiscuo, si tiene per limite quello corrispondente allo scopo predominante, e, nel caso d'incertezza, il limite minimo fra i suaccennati.

Sono considerate di prima classe quelle derivazioni a bocca libera, per le quali le portate medie, in riferimento all'uso che si vuol fare dell'acqua, eccedono i limiti rispettivi suindicati.

Tutte le altre derivazioni sono comprese nella seconda classe.

Art. 3. — Le concessioni di derivazioni di acqua di prima classe sono fatte per decreto reale, promosso dal Ministro delle finanze sotto l'osservanza delle cautele che, sentiti i Ministri dei lavori pubblici e dell'agricoltura, si formulano in apposito disciplinare, a tutela del buon regime di quelle acque, della navigazione, dell'igiene e delle proprietà laterali, nonchè per la migliore utilizzazione delle acque stesse nei riguardi dell'economia nazionale.

Art. 3 *bis*. — Per tutte le derivazioni di prima classe, preliminarmeute all'avviamento dell'istruttoria delle relative domande, il Ministro dei lavori pubblici dovrà sentire il parere di una apposita Commissione nominata per decreto reale pro-

mosso da esso ministro, di concerto con quello delle finanze, e quello dell'agricoltura, industria e commercio, la quale darà avvis› se nessun legittimo interesse pubblico, o nessun bisogno presente o prevedibile dello Stato rechino ostacolo alle domandate eoncessioni.

La Commissione è composta dei rappresentanti delle Amministrazioni interessate, e di essa faranno parte non meno di due industriali. Le norme secondo le quali dovrà funzionare saranno stabilite dal regolamento per l'esecuzione della presente legge.

Se il parere della Commissione è favorevole ad una domanda, si dà corso alla relativa istruttoria. Se il parere è invece contrario, il ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore ed il Consiglio di Stato, emana decreto con cui delibera di accordare o negare il proseguimento della istruttoria contestata. Con tale decreto, sentiti la Commissione ed i due Consigli succitati, può il ministro, se del caso, vietare anche qualunque ulteriore concessione a privati dal bacino, o tronco fluviale o lacuale, a cui la vertenza si riferisce.

Se per un servizio pubblico lo Stato ha bisogno di utilizzare o di riservare in qualunque modo forze idrauliche di ogni classe, l'Amministrazione governativa competente, o quel qualunque Istituto all'uopo delegato, presenta al ministro dei lavori pubblici un progetto di massima contenente la dimostrazione tecnica dei motivi, entità, scopi ed utilità dell'opera o della riserva. Il progetto è deferito all'esame della Commissione; e sul parere di questa, del Consiglio superiore e del Consiglio di Stato, il ministro predetto delibera con formale decreto sulla chiesta aggiudicazione o riserva di forze idrauliche in servizio pubblico. In base al decreto affermativo decadono tutte le pendenti domande private, che col progetto o con la riserva governativa non possono tecnicamente coesistere, qualunque sia lo stato della relativa istruttoria.

In caso di decreto affermativo, l'Amministrazione o l'Istituto delegato devono presentare entro due anni il progetto definitivo da sottoporsi all'ordinaria istruttoria in contraddittorio con le domande private preesistenti. Qualora entro tale termine improrogabile non sia stato presentato il progetto definitivo, si darà corso alle domande private.

I decreti del ministro dei lavori pubblici sono pubblicati nella *Gazzetta ufficiale* e nel foglio degli annunzi legali delle provincie interessate, e personalmente notificati agli individui o enti cui riguardano. I detti decreti sono insindacabili nel merito, ed eccepibili soltanto per i motivi indicati dagli articoli 12, n. 4, e 24 della legge 2 giugno 1889, n. 6166, sul Consiglio di Stato.

Art. 3 *ter*. — Le concessioni di seconda classe sono fatte dai prefetti, sentiti gli uffici del Genio civile, gli Intendenti di finanza ed i Consigli di prefettura.

I prefetti non possono emanare alcun decreto senza autorizzazione del ministro dei lavori pubblici, quando si tratti:

a) di derivazioni dai laghi pubblici;

b) di derivazioni lungo i tratti dei corsi di acqua che abbiano le arginature o le sponde inscritte tra le opere idrauliche di seconda categoria;

c) di derivazioni da corsi d'acqua in tutto o in parte navigabili, o da quelli fra i loro confluenti, che hanno azione diretta sulla navigabilità dei corsi e tronchi predetti, semprechè non vi sia obbligo di restituire l'intero volume dell'acqua derivata a monte dei corsi o tronchi navigabili;

Il Ministro dei lavori pubblici provvede, sulla invocata autorizzazione, unicamente nei riguardi idraulici.

Quando una derivazione di seconda classe interessa il territorio di più provincie, la concessione è fatta dal prefetto della provincia, nel cui territorio cade la bocca di presa. Qualora si abbiano opposizioni da parte d'interessati di provincie diverse, la decisione della controversia, e la contemporanea determinazione sulla concessione, si fa con decreto del ministro delle finanze, sentiti quelli dei lavori pubblici e dell'agricoltura.

Art. 3-*quater*. — Compete ai prefetti in analogia al disposto dell'art. 170 della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato *F*, sulle opere pubbliche, la facoltà di concedere licenze d'attingere acqua dai tronchi arginati di fiumi e torrenti, col mezzo di pompe mobili o semi-fisse, sifoni e congegni analoghi, a cavaliere degli argini.

Le dette licenze sono concesse sentiti gli uffici del Genio civile, previo pagamento anticipato dell'intero canone e della tassa di concessione governativa, con le procedure da stabilirsi dal regolamento.

La quantità perenne dell'acqua d'attingere non deve oltrepassare un modulo; la durata della licenza non deve esser maggiore di un anno; non devono essere per nessun modo intaccati gli argini o le sponde, nè vi si possono fare costruzioni murarie. Le licenze possono essere annualmente rinnovate.

Art. 4. — Gli atti di concessione determinano la quantità, il modo, le condizioni dell'estrazione e della restituzione delle acque, quelle della condotta e dell'uso, le garanzie richieste nell'interesse dell'agricoltura, dell'industria e dell'igiene pubblica, e stabiliscono l'annuo canone da corrispondersi alle finanze dello Stato.

Quando si tratti di derivazioni, per le quali i concessionari non impieghino direttamente e subito tutta l'acqua o tutta la forza motrice concessa, può l'autorità concedente consentire una graduazione progressiva del detto impiego, fermo però rimanendo il pagamento del canone normale dell'intera concessione. Nei decreti di concessione si devono determinare, a pena di nullità, i singoli periodi di impiego, fissando per ciascun periodo la quantità d'acqua o di forza idrica derivabile.

I relativi disciplinari devono essere firmati dai concessionari entro il termine di tre mesi dal ricevuto invito, sotto pena di decadenza.

L'Amministrazione concedente stabilisce nei disciplinari i termini entro i quali i concessionari debbono adempiere agli speciali obblighi fino al compimento delle opere per la derivazione e per la trasformazione della forza, tanto per le concessioni uniche. quanto per quelle graduate. Trascorsi inutilmente questi termini, l'Amministrazione ha facoltà di pronunciare la decadenza delle concessioni, oppure la restrizione di esse alla quantità d'acqua derivata, e di forza effettivamente trasformata. In questo secondo caso sarà proporzionalmente diminuito il canone stabilito per la totale quantità d'acqua concessa. Questi termini non possono prorogarsi, salvo casi ben giustificati di forza maggiore, ma è riservato ai concessionari decaduti il diritto di rinnovare le domande sottoponendosi a nuova istruttoria.

Dovrà pure nei disciplinari essere stabilito che il concessionario, allo spirare della concessione, e nei casi di decadenza, revoca o rinuncia, ha l'obbligo di far eseguire a sue spese tutte le demolizioni ed i lavori che l'autorità competente giudicherà necessari per ristabilire l'alveo, le sponde e le arginature dell'acqua pubblica nelle condizioni richieste dall'interesse pubblico, e dell'incolumità dei diritti dei terzi. L'Amministrazione non sarà tenuta ad alcun compenso verso il concessionario cessante. nel caso che essa volesse mantenere le opere costruite nell'alveo del fiume, negli argini o sulle sponde, e di queste opere entrerà in possesso in seguito al decreto di decadenza, revoca o rinuncia.

Art. 5. — Le concessioni si fanno per un termine non maggiore di anni trenta; ma spirato quel termine i concessionari hanno diritto ad ottenere il rinnovamento delle concessioni per un secondo trentennio, salvo quelle modificazioni che, per variate condizioni dei luoghi o dei corsi d'acqua, si rendessero necessarie nei capitolati delle concessioni, e salvo il caso di cui al successivo articolo 22 *bis*.

Sarà accordato al concessionario una sola proroga di 10 anni oltre il secondo trentennio di esercizio, qualora entro l'ultimo decennio della rinnovata concessione, esso ne faccia richiesta, giustificata da spese considerevoli per rinnovamento o ingrandimento del primitivo impianto.

Per i successivi trentenni le ulteriori rinnovazioni sono in facoltà dello Stato.

Art. 5 *bis*. — Le concessioni possono essere sospese per un periodo determinato e prorogabile a favore dello Stato o di terzi concessionari, a condizione che agli utenti originari venga somministrata quantità di energia o di acqua equivalente, rimanendo fermi pei concessionari precedenti e per i nuovi canoni e tutti gli obblighi contenuti nei decreti di investitura e nei relativi disciplinari.

La domanda o proposta di sospensione deve essere, a cura dell'autorità cui spetta far luogo alla nuova concessione, notificata legalmente ai primi concessionari almeno un anno prima dell'epoca fissata per l'attuazione dell'opera, per cui la sospensione fu progettata.

Qualunque controversia e contestazione per danni viene deferita ad un collegio arbitrale di tre membri in qualità di amichevoli compositori. Il primo, che ne è il presidente, è designato dal presidente del tribunale competente per ragione di territorio, gli altri due sono nominati rispettivamente dagli interessati.

Art 5 *ter*. — Le domande dovranno essere corredate dai documenti che saranno fissati dal regolamento e dovranno essere garantite da congruo deposito, il cui importo sarà determinato dal regolamento stesso. Tale deposito si devolverà allo Stato, quando il richiedente abbia lasciato trascorrere i termini fissati per la firma del disciplinare o per l'adempimento degli obblighi da questo stabiliti.

Fra più domande aventi per oggetto in tutto od in parte la stessa concessione, sarà, di regola, preferita quella presentata prima delle altre, quando non possano tutte tecnicamente coesistere.

A questa norma si potrà derogare allorchè, a favore di alcuna fra le domaude posteriormente presentate, ma non oltre un mese dalla scadenza del termine stabilito nel decreto di pubblicazione della prima domanda, militino prevalenti motivi d'interesse pubblico generale. Su questi motivi dovrà essere sentito il parere degli uffici e dei Consigli, cui spetta dar voto sulle domande di concessione.

In mancanza di domande assistite da prevalenti motivi d'interesse generale, fra più domande presentate nel termine sopraindicato, sarà, di regola preferita quella che abbia per oggetto di utilizzare l'acqua a beneficio delle popolazioni del luogo in cui verrebbe derivata.

Art. 6. — Il concessionario di una derivazione a scopo industriale è libero di mutare gli apparecchi motori e trasformatori della forza idraulica, purchè non ne venga pregiudizio ai terzi, e pur-

chè non alteri il modo, le opere ed il quantitativo della derivazione, nè il punto della restituzione delle acque.

Le variazioni di uso debbono essere previamente notificate alla Prefettura sotto pena di una multa pari al triplo del canone dovuto per la concessione, salvo il diritto all'amministrazione di far simettere le cose nel pristino stato a spese del contravventore, quando le alterazioni risultassero pregiudizievoli.

Art. 7. — Le domande per nuove derivazioni e quelle per variazioni di concessioni o di usi anteriori, le quali importino aumento nella quantità d'acqua o di forza motrice originariamente concessa e goduta, unitamente ai progetti delle opere da eseguirsi per l'estrazione, condotta, uso e scolo delle acque, sono presentate alle Prefetture competenti per territorio. Ottenuto il *nulla osta* ministeriale, nei casi contemplati nell'art. 3 *bis*, le domande vengono comunicate alle Deputazioni delle provincie interessate, per le loro eventuali osservazioni.

Conseguentemente dette domande sono fatte conoscere al pubblico coi relativi progetti, mediante avvisi da pubblicarsi nell'albo pretorio dei comuni da determinarsi secondo i casi. Nei detti manifesti è indicato il termine perentorio entro cui debbono essere presentate le opposizioni.

Le osservazioni delle Deputazioni provinciali debbono essere presentate entro due mesi dalla comunicazione delle domande, sotto pena d'irricevibilità.

Scaduti i detti termini, un rappresentante del Genio civile, nel giorno fissato dal manifesto, procede alla visita locale in contraddittorio del richiedente, degli opponenti e di chiunque abbia interesse ad intervenire.

Esaurita l'istruttoria da stabilirsi nel regolamento, l'autorità competente, ai termini degli articoli 3 e 3 *ter* della presente legge, emana un decreto motivato con cui, se consente ad una concessione, indica, a pena di nullità, i motivi per cui rigetta le singole opposizioni, o non ammette le domande concorrenti non preferite; oppure enumera, sempre a pena di nullità, le ragioni per cui una domanda è rigettata.

Art. 8. — Le variazioni di ogni specie nell'uso di una derivazione, le quali per alterazione nel corso o bacino dell'acqua pubblica, o per qualunque altro motivo, importino cangiamento nella posizione, forma o natura delle opere menzionate nel titolo d'investitura, o consacrate da possesso ai termini dell'art. 24 della presente legge, senza alcun aumento nella quantità d'acqua o della forza motrice goduta, sono autorizzate in analogia al disposto dell'art. 170 della legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche.

L'autorità concedente, prima di emanare il relativo decreto, deve accertarsi con le norme stabilite nel regolamento, che la variazione non rechi turbamento al regime del corso d'acqua, ò pregiudizio ai legittimi interessi dei terzi.

Nei casi di accertata urgenza, il prefetto, sentito il parere del Genio civile, può in via provvisoria permettere che siano attuate le variazioni domandate, a patto che i concessionari si obblighino formalmente con congrua cauzione ad osservare le prescrizioni che saranno definitivamente stabilite rispetto alla loro domanda.

Art. 11-*bis*. — Gli utenti, che non ottemperino, nel tempo che sarà prefisso, alle intimazioni dell'autorità amministrativa per le opere contemplate nei due precedenti articoli, oltre la responsabilità contravvenzionale e l'obbligo di risarcire i danni recati ai terzi, subiscono anche le conseguenze finanziarie dell'esecuzione d'ufficio delle opere ordinate, e non eseguite, secondo le procedure da determinarsi nel regolamento.

Art. 12. — L'osservanza degli obblighi imposti agli utenti delle acque pubbliche dai titoli d'investitura, dalle modalità del loro possesso, o dalla presente legge, è sottoposta alla vigilanza della autorità prefettizia per tutto ciò che si riferisce ai pubblici interessi, ed all'autorità finanziaria per quant'altro ha rapporto a materie legali e contrattuali.

Art. 13. — Quando il regime di un corso di acqua, sul quale si esercitano derivazioni tanto per regolari investiture, quanto per possesso, ai termini dell'art. 24 della presente legge, venga modificato per cause naturali o per esecuzione di opere dirette ad ottenere una migliore sistemazione del regime stesso, il Governo ha diritto di limitare ed anche sopprimere le prese d'acqua, modificando o revocando, se occorra, gli atti di concessione e le modalità del possesso, senza essere tenuto ad alcuna indennità verso gli utenti, salva la riduzione o la cessazione del canone se viene diminuita o tolta la quantità d'acqua derivata.

L'utente però, se le rinnovate condizioni locali lo permettano, o nessun danno ne derivi agli interessi pubblici, ha diritto di eseguire a sue spese le opere occorrenti a ristabilire la derivazione.

Il relativo permesso è impartito con decreto dell'autorità competente, ai termini dell'art. 170 della citata legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche, e dell'art. 21 della legge 10 agosto 1884, n. 2644.

Art. 13 *bis*. — Se per un motivo qualsiasi, indipendente dal fatto del concessionario, a causa di variazioni avvenute nel corso d'acqua da cui si eserciti una derivazione, la portata di questa venga accresciuta, od altrimenti aumentata la forza motrice che anima uno stabilimento od opificio, e da ciò non derivi danno a terzi, il concessio-

nario ha facoltà di conservare il nuovo stato di fatto, assoggettandosi al pagamento del maggior canone corrispondente all'aumento verificatosi. In caso contrario sarà egli tenuto a ridurre la propria derivazione entro i limiti stabiliti nell'atto di concessione.

Art. 14. — La tariffa dei canoni annui per le nuove concessioni di acque pubbliche è la seguente:

1° Per ogni modulo d'acqua potabile per irrigazione o per altri usi agrari o industriali che non importino sviluppo diretto di forza motrice:

a) se senza obbligo di restituire le colature o i residui, annue L. 50;

b) se con l'obbligo di restituire le colature ed i residui, annue L. 25;

c) per irrigare terreni con derivazioni non suscettibili di essere fatte a bocca tassata; ogni ettaro di terreno irrigabile, annue L. 0.50.

2° Per ogni cavallo dinamico:

a) destinato a forza motrice in genere, annue L. 2.50;

b) destinato al servizio dei molini natanti, annue L. 1.

La forza motrice di cui al n. 2, *a*) viene misurata tenendo conto della forza nominale risultante dalla quantità d'acqua che si concede, e dalla differenza di livello fra la presa e la restituzione dell'acqua, sotto deduzione dell'altezza strettamente necessaria per sottrarre i motori alle piene del bacino o del corso d'acqua in cui si effettua la restituzione. La forza motrice per i molini natanti e per altri opifici da istituirsi sulle acque pubbliche, si calcola tenendo conto della velocità media della corrente e del volume di acqua che attraversa il motore.

In nessuno dei casi contemplati dal presente articolo il canone annuo può essere inferiore alle L. 2.50.

Art. 15. — È in facoltà del Governo di concedere gratuitamente ai municipi ed alle Opere pie l'acqua potabile, o le derivazioni a scopo igienico, che essi chiedono per distribuirla in modo diretto, escluso qualsiasi lucro, nell'interesse degli abitanti dei comuni, e dei ricoverati negli ospizi ed ospedali.

Art. 16 — Il canone d'annue L. 25 per modulo è applicato alle concessioni di acque pubbliche ad uso promiscuo d'irrigazione e di bonificazione, sebbene non siano sottoposte al vincolo della restituzione delle colature Nel caso di concessioni per la sola bonificazione, il canone è limitato a L. 10 annue per modulo.

Art. 17. — Si regola sulla media della forza motrice utilizzabile per un anno il canone unitario applicabile ad opifici, molini, o molini natanti, i quali per la scarsezza dell'acqua possono lavorare soltanto in modo intermittente.

Si riduce alla metà delle misure unitarie indicate nell'art. 14 il canone per le concessioni delle sole acque invernali a scopo irriguo, il cui uso è limitato dall'equinozio d'autunno a quello di primavera, secondo l'art. 624 del Codice civile.

Art. 18. — La presente legge non è applicabile alle derivazioni d'acqua dai canali non navigabili appartenenti al patrimonio dello Stato.

Per le derivazioni dai canali patrimoniali navigabili, la presente legge ed il relativo regolamento s'applicano limitatamente alle formalità dell'istruttoria da praticarsi per l'incolumità del servizio pubblico di navigazione ed a salvaguardia dei legittimi interessi dei terzi.

In entrambi i casi gli affitti d'acqua si fanno mercè contratti da stipularsi ed approvarsi con le norme di gestione dei beni patrimoniali.

Art. 19. — Purchè non ne derivi pregiudizio ai terzi, e previa dichiarazione da farsi alla prefettura, è in facoltà del concessionario di acqua per irrigazione di valersene anche ad uso di forza motrice: ma il concessionario di acqua per forza motrice non può impiegarla per irrigazione, se non ha conseguita una nuova concessione a termini dell'art. 7 della presente legge.

Pei due usi il concessionario è tenuto a pagare un canone solo, quello più elevato.

Art. 22-*bis*. — La decadenza della concessione può essere pronunciata dall'Amministrazione:

a) quando il concessionario abbia fatto trascorrere inutilmente i termini per l'adempimento dei propri obblighi fino alla completa esecuzione delle opere di derivazione, nelle concessioni sì uniche che graduate, giusta quanto è prescritto dal precedente art. 4, 2° comma;

b) quando il concessionario abbia mancato al pagamento di tre annualità del canone;

c) in genere quando il concessionario non abbia adempiuto alle condizioni cui è subordinata la concessione, o non osservato le disposizioni legislative in vigore.

Non si darà luogo alla rinnovazione della concessione pel secondo trentennio, cui il concessionario ha diritto in forza dell'art. 5 della presente legge, allorchè venga constatato che, a giudizio dell'Autorità concedente, egli abbia durante il primo trentennio o reso frustraneo lo scopo della concessione, non utilizzandola, o abbia comunque violati i patti del suo disciplinare, o ripetutamente contravvenuto alle disposizioni di legge e regolamento.

Il concessionario che si valga ad uso di forza motrice dell'acqua ottenuta a scopo d'irrigazione, omettendo la dichiarazione prescritta all'art. 19 della presente legge, potrà essere assoggettato alla penalità di cui al precedente art. 6. Se invece impieghi per irrigazione l'acqua ottenuta a scopo di forza motrice, senza ottenere la relativa con-

cessione come allo stesso art. 19, potrà essere assoggettato alla sospensione, per un periodo da uno a cinque anni, dell'esercizio della sua derivazione, ed anche, in caso di recidiva, alla decadenza della concessione principale, salvo sempre l'obbligo della riduzione in pristino.

Art. 23. — Salvo le competenze gerarchiche stabilite con la presente legge, sono applicabili a tutte le materie ivi contenute gli articoli 376, 377, 378, 379 della citata legge sulle opere pubbliche.

Art. 24. — Il possesso legittimo di una derivazione di acqua, durato un trentennio anteriormente alla pubblicazione della legge 10 agosto 1884, n. 2644, ha valore ed efficacia di titolo nei soli rapporti col demanio, e per tutti gli effetti dell'art. 1 della presente.

Nessun possesso, come nessun titolo, valgono a recare ostacolo all'azione del Governo nell'interesse pubblico.

Art. 24 *bis*. — Le opere e le occupazioni, necessarie per la derivazione delle acque concesse, e per l'impianto degli apparecchi motori e trasformatori della forza idraulica, sono comprese fra quelle per le quali può essere invocata la dichiarazione di pubblica utilità, a termini ed agli effetti della legge in vigore.

Art. 25. Il Ministero dei lavori pubblici fa compilare, separatamente per ogni provincia del Regno, gli elenchi delle acque pubbliche, e li fa pubblicare in tutte le provincie interessate per ragione di territorio, o attraversate dai corsi d'acqua compresi in ciascun elenco, e in tutti i comuni di dette provincie interessati o attraversati dagli stessi corsi d'acqua, secondo le forme determinate dal regolamento.

Entro tre mesi dalla data della pubblicazione, coloro che vi hanno interesse hanno diritto di fare opposizione in sede amministrativa.

Trascorso il detto termine, e sentito in merito a ciascun elenco i Consigli delle provincie, nelle quali fu fatta la pubblicazione, l'elenco stesso è sottoposto, colle presentate opposizioni, all'esame del Consiglio superiore dei lavori pubblici, e del Consiglio di Stato, ed approvato quindi con decreto reale.

Contro i decreti reali è ammesso reclamo alla Sezione quarta del Consiglio di Stato, anche in merito, ai termini dell'art. 25 della legge 2 giugno 1889, n. 6166 sul Consiglio di Stato, oppure ricorso al Re secondo l'art. 12 della legge stessa, salva la competenza dell'autorità giudiziaria.

Art. 27. — Il Ministero dei lavori pubblici fa pure compilare in ogni provincia un elenco di tutte le derivazioni di acque pubbliche esistenti, con norme e modalità determinate dal regolamento.

Art. 27-*bis*. — Gli obblighi imposti e le sanzioni comminate con gli articoli 6, 7, 10, 11-*bis*, 13, 19, 22-*bis*, della presente legge, devono risultare da motivate ordinanze dei prefetti, delegati, quando occorra, dalla competente autorità centrale, da notificarsi legalmente agli interessati. Essi hanno aperta la via al reclamo contro le dette ordinanze, ai termini dell'art. 23, salvo le opposizioni da proporsi, giusta le norme speciali che regolano la materia.

Art. 27-*ter*. — Per le multe applicabili con regolare giudizio contravvenzionale, o con ordinanze prefettizie, gli interessati sono ammessi dinanzi ai prefetti al componimento secondo le procedure da stabilirsi nel regolamento.

Art. 28. — Sono abrogate le disposizioni del Capo V, titolo III della legge 20 marzo 1865, sulle opere pubbliche ed ogni altra contraria alla presente legge.

Art. 2.

Le istruttorie in corso nel giorno della pubblicazione della presente legge, continuano con le procedure e secondo le norme con essa stabilite. Le dette norme debbono intendersi comprese nei disciplinari delle concessioni, sebbene in essi non siano tassativamente specificate.

Art. 3.

Il Governo è autorizzato a coordinare la presente con la legge 10 agosto 1884, ed a compilare e pubblicare un testo unico di legge *sulle derivazioni o sugli usi delle acque pubbliche*, sentito il Consiglio di Stato. Il Governo dovrà altresì pubblicarne il regolamento esecutivo entro sei mesi dal giorno della pubblicazione della presente legge.

Restano ferme le disposizioni dell'art. 21 della citata legge 10 agosto 1884; salvo al Governo di coordinarle opportunamente con quelle dell'articolo 170 della legge 30 marzo 1865 alleg. *F*.

Utilizzazione delle Cascate del Kerka

Abbiamo già annunziato a suo tempo come i signori Antonio Supuk e figlio di Sebenico, proprietari delle cascate che il fiume Kerka forma in prossimità di Scardona presso Sebenico (dopo le quali il fiume si getta in mare), abbiano conchiuso un contratto con la Società Veneziana di elettrochimica per fornirle senza interruzione per tutto l'anno la potenza di circa 2000 cavalli sotto forma di energia elettrica, che la detta Società impiegherà per una seconda fabbrica di carburo di

calcio, avendone essa laggiù già una che utilizza una potenza di 600 cavalli, pure fornita dai signori A. Supuk e figlio.

La nuova Centrale sarà provvista di tre gruppi idroelettrici della potenza di 1200 cavalli effettivi cadauna. Ogni turbina sarà alimentata da un tubo di 1.m 50 di diametro che prenderà l'acqua da un serbatoio situato a mezza costa sul monte. Il salto utile è di circa 25 metri con piccole oscillazioni in più e in meno a seconda delle stagioni.

Le turbine della potenza di 1200 cavalli effettivi saranno del tipo a reazione provviste di regolatore a servomotore idraulico; velocità regolamentare 250 giri. Le dinamo trifasiche dovranno dare una potenza di 650 kilowatt anche quando il fattore di carico del circuito esterno fosse = 0.8, sotto una tensione efficace di 3000 volta (tensione combinata). Dato lo scopo cui sono destinate, la loro reazione d'armatura sarà piuttosto elevata, in modo che la corrente di corto circuito non ecceda il doppio della corrente normale.

I trasformatori in numero di sei, ed ognuno della potenza di 250 kilowatt effettivi, anche quando si avesse un cos $\varphi = 0.8$ sul secondario, saranno monofasi e saranno raggruppati a triangolo, in modo che ognuno possa funzionare indipendentemente dagli altri. Ciò con riflesso a guasti eventuali di qualcuno. Ogni gruppo sarà alimentato separatamente da una dinamo, mediante una linea trifasica separata; e ciò per sfuggire ai diritti di brevetto che avrebbero importato una somma cospicua. Tutto però è previsto anche per il funzionamento in parallelo; tanto più che il brevetto sta ormai per scadere.

Siccome l'officina dei forni (cui sarà annesso anche un locale per i trasformatori) sorgerà a pochi centinaia di metri dalla Centrale, una tensione di 3000 volta, potrebbe sembrare esagerata. Ma a questa si diede la preferenza perchè l'impianto attualmente esistente di 600 cavalli e che serve anche per l'illuminazione di Sebenico, lavora sotto tale tensione, e poi perchè non è escluso il caso che ingrandendosi la Centrale (il che avverrà di certo) l'energia debba trasportarsi a distanze un po' rilevanti; e per quel caso è bene che tutte le macchine sieno di identico tipo.

Furono indetti fra le Ditte costruttrici due concorsi: uno per l'attrezzamento idroelettrico, dell'intera Centrale, dalle valvole di presa delle turbine all'uscita delle linee dal quadro; l'altro per i trasformatori. Furono vinti entrambi dalla Ditta Brown Boveri e C. di Baden, la quale, malgrado la forte dogana e le maggiori spese di trasporto, riuscì a vincere la concorrenza dei costruttori austro-ungarici. Per le turbine fu data la preferenza alla Ditta Escher Wiss e C. di Zurigo. I trasformatori saranno del tipo ad immersione nell'olio con raffreddamento mediante circolazione d'acqua.

Un lungo e ben specificato capitolato d'oneri fissa tutte le condizioni della fornitura; stabilisce i rendimenti che le turbine, le dinamo ed i trasformatori dovranno dare ai vari carichi, e ciò che è importantissimo (e che pur troppo quasi sempre viene trascurato) il modo di determinare questi rendimenti, le penalità cui dovrà sottostare la Ditta fornitrice pel caso in cui i rendimenti garantiti non vengano raggiunti, nonchè i premi per il caso che vengano superati.

L'intero impianto dovrà andare in funzionamento col 1° gennaio 1901.

La Società Veneziana di elettrochimica sta per decidere a quale tipo di forni darà la preferenza. Quelli che attualmente lavorano nel suo impianto di 600 cavalli sono del tipo Wilson leggermente modificato e quindi non automatici.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Induzione magnetica lungo una verga di ferro (Dott. C. G. Lamb). — L'A. ha pubblicato sul « *Philosophical Magazine* » i risultati di esperienze da lui fatte sulla distribuzione dell'induzione magnetica lungo una bacchetta di ferro di forma cilindrica.

Egli ha potuto stabilire che, allorquando la bacchetta è debolmente magnetizzata, le posizioni medie dei suoi poli sono relativamente prossime alle estremità della bacchetta stessa; aumentando la magnetizzazione i poli si spostano allontanandosi dalle estremità, e portando al massimo la magnetizzazione vi ritornano di nuovo portandosi sempre più verso i capi della bacchetta.

Queste osservazioni del Lamb non sono prive d'importanza, perchè mettono in luce un fenomeno abbastanza curioso che merita l'attenzione degli elettricisti.

Influenza della brina sulle linee telefoniche. — Emilio Piérard, ha pubblicato nel *Bullettin de la Société belge d'Electrisien*, del gennaio passato, i risultati di alcune ricerche fatte nello scorso inverno a Malines, nel cortile del magazzino centrale delle ferrovie belghe dello Stato, sull'influenza della brina sui fili telefonici. L'autore scrive che la brina ricoperse un filo di bronzo di 2 millimetri di diametro di uno strato di discreto spessore, in modo da far crescere il peso del filo per metro lineare

da 28 grammi a 49, e da fare assumere al filo stesso una forma di sezione elittica, con diametri, rispettivamente di 28 e 56 millimetri. La brina ricoperse altri due fili, aventi il diametro di millimetri 1,4, in modo che il peso ascese a 60 grammi per metro lineare.

Il calcolo ha dato che la freccia massima prodotta da tali sovracarichi di brina, è di circa 4 metri per una portata di 100 metri, e di circa 25 metri per una portata di metri 500. Ne risulta che la freccia di 4 metri possa essere raggiunta dalle piccole portate, senza che il filo incontri ostacoli nel suo abbassamento, e che quindi il filo possa rompersi, mentre con le grandi portate, a cagione della grande freccia che si verifica, prima della rottura, il filo incontra nel suo abbassamento nuovi punti d'appoggio, sul suolo o sui tetti: così non si spezza, e può riprendere la sua posizione normale collo sciogliersi dalla brina.

Trasformazione di fase senza variazione di voltaggio. — Recentemente la Niagara Power Co. ha installato due trasformatori, rimarchevoli pel fatto che essi cambiano la fase della corrente senza alterare affatto il voltaggio. I trasformatori hanno la potenza di 500 kw. ciascuno, e sono destinati ad alimentare alcune distribuzioni a 2200 volt sul lato canadese del fiume. Essi trasformano la corrente bifase in corrente trifase.

Telegrafia senza fili. — L'Abbot di Chicago (1) supponendo che la potenza disponibile ad un trasmettitore Marconi per telegrafo senza fili, sia di 100 watt, che la distanza di trasmissione sia di 56 chilometri, e che la superficie dell'antenna del ricevitore sia di metri quadrati 9,3, ha trovato che l'energia elettrica arrivante all'antenna del ricevitore è dell'ordine di grandezza di un cinquantamilionesimo di watt, e che il rendimento corrispondente non supera un cinquantamiliardesimo.

Essendo appena concepibili grandezze di tale ordine è certamente meravigliosa la sensibilità dell'apparecchio ricevente, messo in azione da potenze così piccole.

L'Abbot però osserva, che la telegrafia senza fili, salvo nuove scoperte, non potrà ricevere utili applicazioni che in casi specialissimi, come per esempio nei casi nei quali tra un faro e la costa, oppure tra due fari, si prevedano troppo costosi o l'impianto di un cavo o la sua manutenzione, oppure quando due corpi di armata sieno così padroni del terreno circostante che non possano perturbare le loro comunicazioni da altri apparecchi trasmettitori, essendo, allo stato delle cose, facile la perturbazione delle comunicazioni telegrafiche senza fili, tanto che si può rendere impossibile lo scambio di telegrammi fra un apparecchio trasmettitore ed uno ricevente, facendo funzionare in modo irregolare e capriccioso un oscillatore potente del quale si possano sempre far variare sia la frequenza, sia l'intensità d'azione, sia la rapidità delle emissioni.

Si può quindi concludere, che la telegrafia senza fili, salvo nuove scoperte, è possibile, in un raggio molto esteso, limitatamente ad un'unica trasmissione in uno stesso tempo.

Però, quantunque non possa per ora ricevere numerose applicazioni utili, l'invenzione Marconi rimane tuttavia nel numero dei trovati più meravigliosi del secolo.

Perfezionamenti nelle pile primarie. — Recentemente Siemens & Halske ha introdotto una nuova forma perfezionata di pila Leclanché, la quale ha tutti i vantaggi di portatilità che caratterizzano le pile a secco.

Entro a un vaso rettangolare o cilindrico di cartone è inserito un recipiente di zinco della stessa forma, col fondo pure di zinco, oppure di asfalto, fermamente attaccato allo zinco per impedire fuga di liquido. Entro a questo vaso di zinco è collocato l'elottrodo di carbone, il quale è circondato da una massa depolarizzante porosa assicurata a un sacchetto di reticella. L'elettrolitro consiste in una soluzione concentrata di sale ammoniaco, ed è contenuto nell'interca pedine fra l'elettrodo di carbone e il vaso di zinco, ed è sigillato ermeticamente con uno strato di asfalto, così che i gas generati nel funzionamento possono sfuggire nell'atmosfera solamente a traverso una camera a gas che sta nella parte superiore della pila, attraversando prima la massa del depolarizzante poroso, su cui il loro passaggio ha un'azione dissolvente. La camera a gas è riempiuta di frammenti assorbenti, e sopra vi è uno strato di asfalto, il quale chiude la pila e assicura tutte le parti nella loro posizione relativa, mentre piccoli tubi capillari di vetro che passano attraverso i frammenti della camera a gas permettono l'escita dei gas ma non del liquido. Un tubo di vulcanite, cementato entro lo strato di sopra dell'asfalto, e assicurato da un coperchio, si estende nella camera inferiore e serve per la introduzione o il rinnuovo dell'elettrolito.

Quantunque la pila Leclanchè sia stata in uso per lunga epoca e per molti scopi sia rimasta senza rivale, nonostante soffre del grande difetto che può fornire solamente una piccola intensità di corrente, la quale diminuisce rapidamente, specialmente perchè la depolarizzazione consentita dal biossido di manganese nelle pile come vengono costrutte ordinariamente non è abbastanza rapida. Il difetto è dovuto alla insufficienza di materiale depolarizzante e la mancanza di un buon contatto fra questo e l'elettrodo di carbone. Per ovviare a questa difficoltà, A. Pfannenberg ha ideato una

(1) L'*Industrie électrique*, marzo 1903.

così detta pila « Riforma » di cui una Compagnia ha intrapreso la costruzione industriale. In questa pila vi sono due carboni uniti alla sommità da un ponticello, e ciascuno è incassato in una mistura di manganese; lo zinco ha la forma di una lunga striscia piegata in tondo attorno ai carboni, mentre la estremità di esso è ripiegata fra i medesimi, in modo da formare una divisione. Lo zinco è sostenuto da due blocchi isolanti, i quali impediscono il contatto di esso col fondo della pila o coi carboni.

Il prof. Zacharias ha sottoposto pile di questa costruzione, alte 20 cm., a prove severe, e riferisce di avere scaricato due pile per 12 ore, partendo da una f. e. m. di 1,48 volt e una intensità di corrente di 1,10 amp., e che alla fine di questo tempo la corrente era discesa solamente a 1,07 amp. e la f. e. m. a 1,07 volt. Dopo 20 ore di scarica, la f. e. m. era 1,01 volt, e la intensità di corrente 0,65 amp.

In questi esperimenti fu constatato che un elettrolito composto di una mistura di cloruro di calcio e di ammonio dava migliori risultati di uno composto della soluzione ordinaria di cloruro d'ammonio puro.

RIVISTA FINANZIARIA

Società officina di Savigliano. Esercizio 1899. — Si tenne a Torino l'assemblea degli azionisti della Società officine di Savigliano.

Erano rappresentate all'assemblea 2665 azioni, con voti 42 oltre a quelli dei rappresentanti del Municipio di Savigliano.

Presiedeva il cav. ing. Michele Fenolio, assistito dal Consiglio di amministrazione e dai sindaci.

Venne dallo stesso presidente ing. Fenolio data lettura della relazione dell'andamento della Società nell'anno 1899.

La relazione rileva l'importante risveglio di lavoro avutosi, tale da corrispondere alla massima produttività delle sue officine.

Questo periodo di prosperità ha origine in parte nella tante volte lamentata deficienza di materiale mobile delle nostre ferrovie.

Nel 1899 la produzione delle due officine sociali è salita alla cifra di lire 5,841,920.95, mai più raggiunta da 10 anni.

Oltre ad una considerevole quantità di materiale mobile, le officine ebbero da eseguire numerose costruzioni metalliche.

Nella parte meccanico-elettrica, dice la relazione, abbiamo camminato arditamente sulla via del progresso introducendo nuovi e perfezionati tipi di macchine. Il che, congiunto alla cura grandissima da noi sempre adoperata affinchè la costruzione s'approssimi il più possibile alla perfezione, ci lascia credere che non si arresterà lo sviluppo preso da questo ramo, e che esso servirà sempre meglio a raffermare il buon nome delle produzioni della nostra Società.

Gli utili sono stati lire 203,347.55, che permettono di proporre un dividendo di lire 32.50 per azione, pari al 6 e mezzo per cento del capitale versato.

Approvata senza discussione la relazione ed il bilancio, si procedette alle nomine.

Furono riconfermati ad amministratori i signori: Fenolio ing. Michele, Bovy Marcel, Doat ing. Enrico, Moreno ing. Ottavio, Ophoven ingegner Armando.

A sindaci effettivi: De Fernex cav Alberto, Dupont Giuseppe, Poswich Ferdinando.

A sindaci supplenti: Collino avvocato Giovanni e Conti cav. Camillo.

Società di elettricità Edison. Esercizio 1899. — Si è tenuta a Milano l'assemblea della Società Edison. Erano presenti n. 121 azionisti rappresentanti più di 25,000 azioni.

In assenza del presidente onor. Colombo, presiedeva il vicepresidente cav. Bigatti.

Nella relazione letta all'assemblea, il Consiglio diede ragguaglio sui lavori eseguiti durante l'anno scorso, fra i quali il compimento dell'impianto di Paderno (13,000 cavalli), e la riforma della vecchia centrale di S. Radegonda, nella quale verrà, fra pochi mesi, installata una batteria di accumulatori — la più grande che si avrà in Europa — fornita dalla Società Nazionale per la fabbrica di accumulalori Tudor di Genova.

La relazione, dopo d'aver comunicato che, superate ormai tutte le difficoltà, si sono iniziati i lavori per l'impianto della tramvia elettrica Milano-Monza, esaminò in dettaglio il bilancio sociale che si chiude con un utile netto, ripartibile fra gli azionisti, di lire 1,440,000, in ragione di lire 16 per azione.

Letta la relazione dei sindaci, fu messo ai voti il bilancio sociale che venne approvato all'unanimità.

Società Elettrotecnica Italiana. Esercizio 1899. — A Torino ebbe luogo l'assemblea

generale ordinaria degli azionisti della Società Elettrotecnica italiana.

Erano presenti 26 azionisti, rappresentanti 3990 azioni.

Presiedeva il comm. Federico Dumontel.

La relazione del Consiglio dimostra l'incremento preso dalla Società Elettrotecnica nel primo suo esercizio, tanto da richiedere nuovi ampliamenti, stante le continue ordinazioni di macchinario.

I sindaci approvarono interamente l'operato del Consiglio.

L'assemblea, ad unanimità, approvò le due relazioni, il bilancio con l'attivo di lire 110,867.45 e la ripartizione degli utili in lire 15.65 per ogni azione, pari al 5 per cento all'anno, per quindici mesi.

Furono confermati ad amministratori i signori Kuster Antonio, Bass Rodolfo e Bianco Annibale.

Furono nominati sindaci effertivi i signori Deslex Gustavo, Sandri Ernesto e Pellegrini Davide; a supplenti il signor Zuppinger ing. W. e il signor Speker.

Nell'assemblea straordinaria vennero leggermente modificati alcuni articoli dello statuto.

Tecnomasio italiano - Milano. Esercizio 1899. — È stata tenuta a Milano l'assemblea degli azionisti della Società Tecnomasio italiano. Approvato il bilancio e relativo riparto utili (lire 6.50 per azione), l'assemblea votò all'unanimità un ordine del giorno autorizzante il Consiglio di amministrazione ad aumentare il capitale, occorrendo, da due sino a tre milioni.

Tale aumento si rendeva necessario per la cresciuta potenzialità produttiva delle officine, a seguito della erezione del nuovo stabilimento, e per l'impianto di Busto Arsizio, dove il Tecnomasio, decampando dal suo vero scopo di ditta costruttrice, ha assunto in locazione dalla Società Lombarda (energia di Vizzola) una forte quantità di energia, coll'esclusività per il servizio luce ai privati ed ai Comuni di Busto-Gallarate-Legnano e limitrofi, nonchè per la distribuzione di piccole forze.

Fu chiamato a far parte del collegio dei sindaci il sig. Giulio Rezzonico, direttore della Banca di Gallarate, in sostituzione del dimissionario ingegner conte Eugenio Scopoli di Verona, mentre rimasero confermati i precedenti consiglieri e sindaci.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 23 febbraio 1900 al 20 marzo 1900

Compagnie d'Electricité Thomson de la Méditerranée — Parigi — 3 novembre 1899 — Perfectionnements aux freins électriques — per anni 6 — 118.83 — 23 febbraio.

Anderson — Sant Louis (S. U. d'America) — 14 novembre 1899 — Nuovo metodo di generazione chimica dell'elettricità — per anni 6 — 118.75 — 23 febbraio.

Fenyés prof. Arad (Ungheria) — 6 novembre 1899 — Trasformatore per corrente alternata e trifase, con nucleo di ferro interrompibile — per anni 6 — 118.76 — 23 febbraio.

Szanka e la Ditta Ganz & C. — Budapest — 2 novembre 1899 — Rivestimento buon conduttore della elettricità per oggetti prodotti da materiale compresso a guisa di pietra oppure da materiale in forma polverulenta — per anni 6 — 118.98 — 23 febbraio.

Hargreaves & Stubbs — Widnes (Inghilterra) — 23 agosto 1899 — Perfectionnements apportés aux conducteurs électriques et aux anodes pour l'électrolyse et usages similaires — per anni 6 — 118.101 — 24 febbraio.

Millet — Boston — 15 novembre 1899 — Perfectionnements dans les systèmes de télégraphie sousmarine et les appareils employés à cet effet — per anni 6 — 118.113 — 24 febbraio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 20 novombre 1899 — Perfectionnements aux contrôleurs électriques — per anni 6 — 118.114 — 24 febbraio.

Suldana — Parigi — 16 novembre 1899 — Compteur électrique — per anni 6 — 118.117 — 24 febbraio.

Burke ing. — Berlino — 23 ottobre 1899 — Procédé pour fabriquer des noyaux d'induits sectionnés pour des machines magneto-électriques — per anni 6 — 118.133 — 26 febbraio.

Voelker — Londra — 13 novembre 1899 — Perfectionnements apportés à la fabrication des lampes électriques à incandescence — per anni 6 — 118 66 — 20 febbraio.

Perez — Venezia — 15 dicembre 1899 — Congegno elettrico automatico per indicare gli errori di manovra nelle macchine marine — per anni 1 — 118.180 — 2 marzo.

Société dite: Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen — Berlino — 9 novembre 1899 — Système pour effectuer automatiquement la charge des accumulateurs des véhicules automobiles électriques — per anni 6 — 118.148 — 28 febbraio.

Silbermann — Berlino & Cerebotani — Monaco di Baviera — 20 giugno 1899 — Télégraph imprimeur servant à envoyer à recevoir simultanément plusieurs télégrammes par un seul fil de ligne — per anni 1 — 118.151 — 2 marzo.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 28 ottobre 1899 — Perfectionnements dans les régulateurs pour compresseurs à air actionnés par l'électricité — per anni 6 — 118.154 — 2 marzo.

Detta — 28 ottobre 1899 — Perfectionnements aux instruments de misure électrique — per anni 6 — 118.153 — 2 marzo.

Société dite: Gesellschaft für Verkesunternehmungen — Berlino — 9 novembre 1899 — Système pour effectuer automatiquement la charge des accumulateurs des véhicules électriques — per anni 6 — 118.156 — 2 marzo.

Societé électrique Hydra E. Meyer & C. — Parigi 18 novembre 1899 — Perfectionnementes aux piles sèchs — per anni 6 — 118.158 — 2 marzo.

Angelini Oreste — Roma — 21 novembre 1899 — Commutatore interruttore per telegrafia senza fili — per anni 1 — 118.164 — 2 marzo.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 27 dicembre 1899 — Méthode de démarrage d'induction — completivo — 118.169 — 2 marzo.

Guarini — Liege (Belgio) — 25 novembre 1899 — Répetiteurs pour la télégraphie sans fil à toute distance — per anni 1 — 118.75 — 2 marzo.

Hutin & Leblanc ing. — Parigi — 20 novembre 1899 — Pe fectionnements apportés aux machines dynamos génératrices ou réceptrices à courants continus — prolungamento — per anni 9 — 118.178 — 2 marzo.

Detti — 20 novembre 1899 — (stesso titolo) — prolungamento per anni 9 — 118.179 — 2 marzo.

Virgillito ing. — Catania — 25 ottobre 1899 — Segnalatore elettrico ferroviario — completivo — 118.191 — 6 marzo.

Società italiana di Elettricità già Cruto — Torino — 26 luglio 1899 — Procedimento per la fabbricazione di speciali filamenti per l'incandescenza elettrica — per anni 6 — 118.196 — 6 marzo.

Lamme & Mallet — Pittsburg (S. U. d'America) — 5 settembre 1899 — Perfectionnements dans les machines électriques — anni 15 — 118.234 — 9 marzo.

Cabella ing. — Milano — 27 ottobre 1899 — Nuovo sistema di costruzione dei collettori delle macchine dinamo-elettriche avente lo scopo di evitare gli inconvenienti dovuti alle dilatazioni delle parti metalliche causate dal riscaldamento — per anni 1 — 118.241 — 11 maggio.

Butcher — New-York — 27 novembre 1899 — Perfezionamenti negli orologi elettrici — per anni 1 — 118.219 — 8 marzo.

Andre & Silbermann — Berlino — 30 dicembre 1899 — Chemin de fer électrique de montagne exploité à l'aide d'une dynamo régénératrice — prolungamento per anni 1 — 119.48 — 19 marzo.

Rawson ing. — Westminster (Inghilterra) 11 novembre 1899 — Perfectionnementes apportés aux batteries voltaïques fonctionnat au moyen d'un sel fondu — per anni 15 — 119.7 — 14 marzo.

Caramagna ing. — Torino — 16 novembre 1899 — Perfezionamenti all'avviamento di motori asincroni monofasi — per anni 2 — 119.9 — 14 marzo.

D. Lehmann & Mann — Berlino — 29 dicembre 1899 — Nuova lastra per accumulatori — prolungamento per anni 1 — 119.60 — 19 marzo.

Hillairet Huguet — Parigi — 5 dicembre 1899 — Nouveau système de commutateur de rhéostats — per anni 6 — 119.68 — 20 marzo.

Blàthy ing. — Budapest — 30 novembre 1899 — Modo di praticare canali di ventilazione nei nuclei magnetici dei trasformatori e apparecchi analoghi — per anni 15 — 119.78 — 20 marzo.

Perrin — Levallois-Perret (Francia) — 4 dicembre 1889 — Perfectionnements apportés aux accumulateurs — per anni 6 119.66 — 20 marzo.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. 175.—
Id. Italiana Gas (Torino)	» 600.—
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» 210.—
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —.—
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» —.—
Id. Ceramica Richard Ginori	» 347.—
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 220.—
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 403.—
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510.—
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 800.—
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» —.—

	Prezzi nominal per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli	L. 180 —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 371.—
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 223.50
Id. Miniere di Montecatini	» 326.—
Id. Carburo italiano	» 553.—
Id. Carburo piemontese	» 265.—
Id. Forni elettrici	» 180 —
Id. Acciaierie Terni	» 1735.—
Id. Cruto	» 280.—
Id. Elettricità Alta Italia	» —.—
Id. Tecnomasio Italiano	» 108.—
Id. Elettrotecnica italiana	» —.—

30 aprile 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 30 aprile 1900.

Rame (in pani)	Ls. 81.00.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 81.00 0
Id. (in fogli)	» 89 10 0
Id. (rotondo)	» 92 10.0
Stagno (in pani)	» 141 10 0
Id. (in verghette)	» 142.10 0
Zinco (in pani)	» 22 10 0
Id. (in fogli)	» 27. 0.0

Londra, 30 aprile 1900

Ferro (ordinario)	Sc 190.—
Id. (Best)	» 210.—
Id. Best-Best)	» 220.—
Id. (angolare)	» 190.—
Ferro (lamiere)	Sc. 195.—
Id. (lamiere per caldaie)	» 230.—
Ghisa (Scozia)	» 91.—
Id (ordinaria G. M. B.)	» 78.—

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 30 aprile 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 42.—	a	44 —
Newcastle Hasting	» 39 —	a	40 —
Storeys' Rushy-Park)	» 42.—	a	44.—
Best - Ellfield	» 38.—	a	38.25

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 37.—	a	37.50
Newpelton	» 37.—	a	37.50
Qualità secondarie	» 35.50	a	36.—

BIBLIOGRAFIA

Gisbert Kapp. - *Les machines dynamo électriques à courant continu et à courants alternatifs.* — Traduit sur la 3ª édition allemande par P. Lecler Ch. Béranger, Paris 1900.

La terza edizione tedesca di questo trattato differisce notevolmente dalle edizioni anteriori.

L'autore ha dato maggiore sviluppo allo studio di diverse questioni riferentisi alle dinamo a corrente continua, quali le scintille al collettore, la dispersione degli induttori, gli avvolgimenti degli indotti, l'eccitazione, ecc.

La reazione degli indotti delle dinamo a corrente alternativa, i diversi sistemi di avvolgimento

dei medesimi e la teoria delle oscillazioni pendolari nelle macchine accoppiate in parallelo, formano oggetto di un lungo capitolo.

Sono nuovi ed interessanti i capitoli che trattano dei motori a campo rotatorio e delle commutatrici.

Tutti i calcoli sono stati semplificati il più possibile. In essi l'autore ha sostituito per quanto ha potuto il metodo grafico a quello matematico, oppure ha esposto i due metodi.

Si notano in questo libro molte indicazioni pratiche importantissime per la soluzione di problemi relativi a costruzioni di macchine dinamo-elettriche.

Ing. Emilio Piazzoli. - *Impianti di illuminazione elettrica.* — Hoepli, Milano.

L'egregio autore in una nota alla sua quarta edizione ha stampato:

« Ad evitare che le numerose aggiunte esagerino il volume del presente libretto, ho riunito taluni argomenti relativi a nozioni generali-teoriche, che si erano trattati meno concisamente nelle precedenti edizioni, ed ho invece aumentato notevolmente i dati industriali ed i risultati esperimentali relativi agli accumulatori, ai trasformatori, alle correnti rotatorie e specialmente al costo degli impianti ed all'esercizio delle officine, in modo che il libro riesca più specialmente utile a chi si occupa industrialmente di impianti di illuminazione elettrica ».

L'ing. Piazzoli ha soddisfatto le sue promesse, per cui il suo manuale diventa sempre più apprezzato.

H. Schoentjes. - *Quelques leçons pratiques sur l'électricité.* — Ad. Hoste, Gand.

È un libro scritto per uso dei conduttori di impianti elettrici a corrente continua.

In sole 192 pagine l'autore è riuscito a condensare le nozioni elementari di elettricità e di magnetismo, la descrizione delle pile, degli accumulatori, degli impianti di luce elettrica ed anche di sonerie elettriche.

Vi si trovano diversi problemi pratici colle loro soluzioni; norme per la costruzione, la condotta e la manutenzione degli impianti, per la carica degli accumulatori, per la regolazione delle lampade ad arco; metodi per la ricerca di guasti nelle macchine, nelle condutture e negli apparecchi; schemi di circuiti, descrizioni di strumenti di misura e di sicurezza.

Numerose incisioni intercalate nel testo, rendono facile lo studio di queste lezioni, che per quanto concise, non difettano di chiarezza.

Robert Weber. — *Problemes sur l'électricité.* — Ch. Beranger, Paris, 1900.

Si è pubblicata la terza edizione di questa ben nota raccolta di problemi.

Contiene 746 problemi colle rispettive soluzioni, riflettenti meccanica, elettricità statica e dinamica ed applicazioni elettriche industriali. Questa nuova edizione è corredata di un indice alfabetico.

Ing. Pietro Lanino. — *La ferrovia elettrica Thun. Burgdorf.*

Pregevole e dettagliata monografia con molte illustrazioni della ferrovia suddetta, estratta dal « Monitore tecnico » di Milano.

Angelo Della Riccia. — *Studio sui parafulmini.* — Voghera, Roma, 1899.

È un accurato studio sui parafulmini secondo le nuove idee su tale importante questione, pubblicato nella « Rivista di artiglieria e genio ».

CRONACA E VARIETÀ.

I telefoni interurbani in Toscana. — Recentemente si è costituita a Firenze la Società Telefoni Italia Centrale per eseguire ed esercitare l'impianto di una rete completa di linee telefoniche interurbane e di reti urbane in Toscana, laddove queste ultime non erano ancora impiantate.

Questa rete avrà una importanza grandissima collegando città cospicue ed industriali.

Il principe senatore Pietro Strozzi, nella sua qualità di Presidente, appena costituitasi la Società, telegrafò al Ministro marchese Di San Giuliano in questi termini:

« Sono lieto rendere omaggio V. E. che, incoraggiando industria nazionale, ha reso possibile iniziare impianto telefonico interurbano, reclamato dalle moderne necessità della regione toscana ».

Il Ministro rispose così:

« Gratissimo delle cortesi espressioni, auguro prospere sorti alla nuova e feconda iniziativa ».

Ferrovia Roma-Frascati. — La Mediterranea presenterà tra breve un nuovo progetto per trasformare a trazione elettrica la linea Roma-Frascati. La ditta Thomson, che eserciterà questa nuova linea, ha già eseguito i lavori per la derivazione della forza motrice a Ciampino.

La Società del Mediterraneo, divenuta proprietaria delle ferrovie secondarie romane, ha tutto disposto per attuare nell'anno venturo un servizio

rispondente ai desideri dei viaggiatori, con materiale nuovo, comodo e adatto a ferrovie di breve percorso.

Tramvia elettrica Roma al Mare. — Fra i tanti progetti di tramvie elettriche che spuntano fuori a Roma con inaudita frequenza, in questi giorni è venuto fuori quello relativo ad una rapida comunicazione fra Roma e la spiaggia di Maccarese, a mezza via tra Fiumicino e Palo, ove sorgeva l'antica Fregenae.

Il progetto compilato dal defunto ing. Ansiglioni fino dal 1896, è stato ripresentato al Comune dall'erede e nipote di lui.

Per ora si sa questo, che il percorso sarebbe di 24 chilometri, e che la spesa preventivata ascende a due milioni e mezzo di lire.

Tramvia elettrica Sampierdarena-Cornigliano. — Tra pochi giorni sarà aperta al pubblico la tramvia elettrica Sampierdarena-Cornigliano. Le prove fatte nei giorni scorsi riuscirono benissimo.

Programma di concorso ad un premio per l'elettrologia. — I signori Augusto Sacchi e Osvaldo Strazza di Como, in occasione del Centenario della Pila, posero a disposizione dell'onorevole sindaco di Como, ing. comm. G. B. Cadenazzi, la somma di L. 3000 quale loro contributo per le onoranze di Volta, e l'on. Sindaco destinò tale somma ad un concorso di studi elettrici, affidando al Congresso Nazionale degli elettricisti di fissarne il programma.

Il Congresso, riunito a Como nel passato settembre, deliberò di stabilire un premio di L. 1500 per il miglior lavoro di elettrologia, ed un premio identico per la elettrotecnica senza limitazione alcuna di temi, affidando alla Società Italiana di Fisica il conferimento del primo ed all'Associazione Elettrotecnica Italiana quello del secondo.

Il concorso al premio di elettrologia resterà aperto a tutti gli italiani sino alle ore 18 del 30 giugno 1901, ed i lavori dei concorrenti dovranno arrivare al sottoscritto, in via Gino Capponi, n. 3, Firenze, non più tardi di quell'ora.

I lavori dovranno essere in lingua italiana e posteriori al 1° ottobre 1899, potranno essere pubblicati o manoscritti, col nome d'autore manifesto o chiuso in una busta suggellata e portante un motto.

Appena chiuso il concorso, la Commissione giudicatrice di cinque membri sarà nominata dal Consiglio della Società allora in carica insieme coi Presidenti scaduti ed esclusi quei soci che per avventura concorressero al premio.

Questa Commissione potrà concertarsi, ove lo creda opportuno, colla Commissione giudicatrice del concorso all'altro premio di L. 1500 che sarà bandito dall'Associazione Elettrotecnica Italiana: e dovrà presentare il proprio rapporto all'approvazione dell'assemblea generale della Società Italiana di Fisica, che sarà tenuta nell'autunno del 1901.

Il premio di L. 1500 non potrà essere frazionato nè differito, ma sarà assegnato per intero al miglior lavoro presentato per il presente concorso.

Firenze, 25 marzo 1900.

Il Presidente
A. Ròiti.

Programma di concorso ad un premio per l'elettrotecnica. — Lo scopo di questo premio di L. 1500 è quello spiegato superiormente a proposito del premio in elettrologia. Sono identiche anche le condizioni tranne le seguenti:

I lavori dovranno arrivare in plico raccomandato al segretario generale dell'Associazione elettrotecnica italiana, ing. Raffaele Pinna, via Bogino, n. 9, Torino.

I lavori dovranno trattare argomenti di elettrotecnica; potranno anche consistere in un nuovo trovato, processo, macchina o apparecchio che riguardi la elettrotecnica. Sono invece esclusi i lavori di carattere esclusivamente scientifico.

Appena chiuso il concorso, la Commissione giudicatrice di cinque membri sarà nominata dal Consiglio generale dell'Associazione, esclusi quei soci che per avventura concorressro al premio, ed in base alla relazione della Commissione, il Consiglio riferirà all'assemblea generale il risultato del concorso.

Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia. — L'Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia è stata fondata a Firenze il 21 gennaio 1899 allo scopo di tutelare gli interessi economici, industriali e commerciali delle imprese elettriche in Italia, nonchè il loro incremento.

La prima assemblea annuale fu tenuta a Firenze il 7 maggio 1899; una straordinaria a Como il 18 settembre dell'anno passato nell'occasione del primo Congresso nazionale degli elettricisti, e la prossima verrà tenuta il 12 di maggio prossimo a Genova.

A quest'Associazione, che rappresenta già un capitale investito di più di 150 milioni di lire, appartengono tutte le Società italiane per imprese elettriehe, le Società esercenti le officine elettriche e un numero di tramwie elettriche; essa conta già un numero di circa cinquanta soci.

Nella sua ultima assemblea quest'Associazione ha discusso ed adottato « Regolamenti per evitare infortuni in officine elettriche, e per i primi soccorsi da prestarsi a persone ferite nel servizio elettrico ». Questi regolamenti sono stati mandati a tutti i soci, tutte le Società d'assicurazione hanno fatto dei ribassi straordinari fino del 12 % per quelle officine che adottano questi regolamenti; anche il Ministro di agricoltura, industria e commercio si è espresso molto favorevolmente circa

detti regolamenti con una lettera indirizzata al presidente di quest'Associazione, promettendo il suo appoggio all'Associazione.

Tutte le Società che esercitano una officina per la produzione di energia elettrica, e che vogliono farsi membri di quest'Associazione possono mandare la loro domanda al Presidente *pro tempore*, indirizzandola. via degli Strozzi 2 *bis*, Firenze.

Progressi della distribuzione dell'energia elettrica a Milano. — Apprendiamo dal nostro confratello *L'Industria* che in questi giorni si stanno montando le turbine e le dinamo del secondo periodo della installazione di Paderno, corrispondente alla concessione addizionale di 15 mc., e non mancano che brevi tratti di completamento della linea aerea di trasmissione fino a Milano, in relazione alla nuova capacità della stazione generatrice. In corrispondenza alle nuove unità installate a Paderno, che raggiungono, con quelle del primo periodo, una potenza complessiva di 13,000 cavalli effettivi, furono predisposti i nuovi locali e gli apparecchi pel ricevimento e per la trasformazione dell'energia nella stazione di Porta Volta. Questi lavori sono pressochè arrivati al loro termine, compresevi anche le forniture relative. Nella stazione di Santa Radegonda nuova, già completata nel 1898, per quanto riguarda il servizio delle tramvie, fu collocato nel corso dell'anno 1899 il residuo macchinario elettrico per il servizio della luce, il quale, con i 900 kw. installati nel 1898, raggiunge ora la capacità totale di 1900 kw. preventivata. È invece in corso una radicale trasformazione della vecchia officina di Santa Radegonda, dove alle macchine a vapore e alle dinamo si sta sostituendo una importantissima installazione di accumulatori destinati tanto al servizio delle tramvie, quanto, e in proporzioni maggiori, a quello della luce. Fu rimosso quel vecchio macchinario che ha segnata una traccia luminosa nella storia delle prime installazioni elettriche del mondo. L'attuale sostituzione conserva tuttavia la tradizione di audaci iniziative della Società Edison, poichè la batteria di accumulatori di Santa Radegonda sarà la più grande di tutta l'Europa. La canalizzazione della rete di distribuzione ha progredito notevolmente nel corso dell'anno 1899, in ragione delle esigenze e delle richieste di forza motrice da parte degli industriali. Mentre alla fine del 1898 erano stati collocati circa 32,000 metri di condutture, si è ora raggiunto uno sviluppo di metri 84,000, dei quali 57,000 primari e 27,000 secondari a bassa tensione. Furono costruite 52 sottostazioni di trasformazione, parte in chioschi su area pubblica, parte in piccoli fabbricati a muro su aree private, e parte in locali presi in affitto. Nella stazione di G. B. Vico, destinata esclusivamente al servizio della pubblica illuminazione, vennero compiuti i necessari adattamenti e l'impianto di speciali motori a nolo per usufruire temporaneamente, e a sussidio di quella generata a vapore, dell'energia derivata da Padernò.

Sezione della A. E. I. di Napoli. — Il Consiglio direttivo della Sezione è riuscito così composto: *Presidente*: cav. uff. Vittorio Krafft - *Vice Presidente*: cav. uff. prof. Francesco Paolo Boubée - *Segretario*: barone ing. Giacomo Oliva - *Cassiere*: Giorgio De Cristoforo - *Consiglieri:* comm. professore Gaetano Bruno, prof, Orazio Rebuffat, cav. ing. Francesco Amicarelli, ing. Michele Pizzuti - *Delegati al Consiglio generale:* cav. ing. Mario Bonghi, ing. F. Amicarelli.

Nella seduta del 2 marzo si trovò presente il prof. Guido Grassi, presidente della Associazione, il quale pronunciò parole di encomio per il notevole sviluppo preso dalla Sezione napoletana.

In tale seduta il socio ing. Oliva tenne una applaudita conferenza, dal titolo: « *Nuovo sistema di trazione con corrente ondulata, brevetto Déri.* »

Scambio automatico. — È stato recentemente brevettato dall'ing. Ottaviano Pacini uno scambio automatico a motore elettrico per vetture di tram e per ferrovie.

La particolarità del sistema consiste nella speciale disposizione colla quale sono stati aboliti gli aghi attualmente in uso, sostituendo a questi alcuni settori girevoli che non possono venire arrestati nel loro funzionamento da materie estranee che casualmente potessero entrare nelle parti mobili del congegno.

Un gazometro illuminato con l'elettricità. — Questo avvenimento inaudito non poteva essere che americano!

Leggiamo nel *Technic* che la Compagnia del gaz di Dedroit ha fatto un interessante impianto elettrico in quel gazometro per fornirgli la luce assicurandosi così contro ogni eventualità di esplosioni che potrebbero verificarsi in quei punti dove una fiamma libera sarebbe pericolosa, come nelle camere dei compressori, in quella dei serbatoi, dei purificatori ad ammoniaca, ecc. S'impiegano, naturalmente, lampade ad incandescenza, che si accendono dall'esterno dei locali, per non tenere in questi gl'interruttori, le cui scintille potrebbero determinare l'accensione del gaz. Bisogna convenire che questo grande nemico della luce elettrica ha anch'esso dovuto finire per inchinarvisi!

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA 1° GIUGNO 1900 VOL. IX. NUM. 6.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Rotazioni elettrostatiche dei dielettrici liquidi

Le rotazioni di cilindri dielettrici solidi, posti nei campi elettrici rotanti, ottenute nelle esperienze di Arnò (1), dimostrarono l'esistenza di un ritardo con cui la polarizzazione del dielettrico segue la rotazione del campo stesso.

È oggetto di questo studio il rendere note alcune esperienze le quali provano che anche per i dielettrici liquidi posti in un campo elettrico rotante sussistono proprietà perfettamente analoghe a quelle verificate per i dielettrici solidi: l'ordine di grandezza dei fenomeni sarebbe solo diverso.

Per osservare l'azione del campo rotante sopra i dielettrici liquidi feci costruire, dopo una lunga serie di tentativi, dei piccoli cilindri cavi di stagnola, e ne avvolsi la superficie esterna con una reticella di rame a maglie tenuissime, avendo cura che la reticella si elevasse di qualche millimetro sul bordo superiore del recipiente di stagnola.

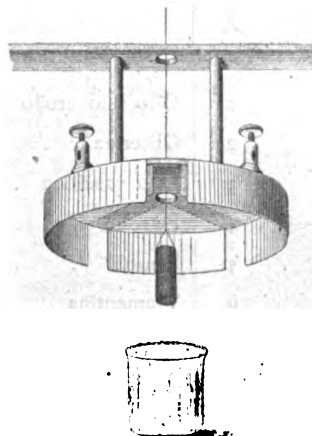
Quando sospendevo nell'aria il secchiello, dopo averlo immerso e riempito di isolante, osservavo che la reticella tratteneva un velo liquido distribuito abbastanza uniformemente.

Il volume occupato dal dielettrico e sopra il quale doveva esercitarsi l'azione del campo veniva qui ad assumere la forma di un cilindro a parete sottile limitato nella parte superiore dalla superficie libera del liquido contenuto nel recipiente.

Le dimensioni medie dei secchielli erano di un centimetro di diametro base per due di altezza.

Nelle prime esperienze utilizzai la disposizione del campo trifase a settori piani, come venne adoperata dall'Arnò per la rotazione dei dischi dielettrici, affacciando i settori alla superficie liquida superiore del cilindretto. In esperienze successive mi sono servito della disposizione a settori cilindrici e finalmente ho riunito i settori piani coi cilindrici, come mostra la figura qui annessa.

In un primo esperimento ho sospeso nel campo per mezzo di una bava di seta il piccolo cilindro cavo: finchè il secchiello era vuoto, essendo costituito da materia conduttrice, il campo esercitava su esso solamente qualche attrazione seguita da deboli oscillazioni.

Ma allorquando io riempivo il secchiello con dielettrico liquido, e lo sospendevo nel campo, il mobile incominciava a rotare con velocità rapidamente crescente.

(1) *Atti della R. Accademia dei Lincei*, 16 ottobre 1892.

Invertito il senso del campo, la rotazione veniva anch'essa ad invertirsi.

L'esperienza fu lungamente ripetuta sostituendo glicerina, olio di lino crudo, olio di vaselina, petrolio, essenza di trementina, olio di ricino, benzolo, ecc.

Il fenomeno pure rendendosi manifesto, le velocità di rotazione osservate furono notevolmente diverse, a parità di peso, dei dielettrici adoperati.

Osservai che ripetendo le esperienze sopra lo stesso liquido, in condizioni identiche, le velocità di rotazione andavano aumentando da un'esperienza alla successiva come se le azioni precedentemente subite avessero modificato lo stato del dielettrico così da renderlo più sensibile all'azione del campo. Il che si accorderebbe con le idee manifestate dal Boltzmann (1) per spiegare le esperienze di Quincke (2).

La tabella seguente raccoglie i nomi dei pochi dielettrici liquidi finora esperimentati disposti in ordine decrescente dall'olio di lino e glicerina, in cui il fenomeno fu marcatamente avvertito, all'olio di ricino per cui le velocità di rotazione erano assai piccole.

Peso del secchiello vuoto, grammi 1,190.

Numero	DIELETTRICO	PESO contenuto nel secchiello grammi	DENSITÀ
1	Olio lino crudo	0,843	0,929
2	Glicerina	1,383	1,263
3	Olio vasellina	0,896	0,930
4	Petrolio	0,774	0,8467
5	Benzolo	0,8106	0,899
6	Trementina	0,856	0,884
7	Olio ricino	0,9803	0,967

Le rotazioni vennero osservate quando le differenze di potenziale stavano dai 10,000 ai 12,000 volt: è però probabile che più opportune proporzioni del campo permettano di osservare il fenomeno anche a potenziali assai minori. Il campo aveva la frequenza di 42.

Il risultato di queste esperienze era fino ad un certo punto prevedibile: misure di dissipazione di energia nel petrolio col variare della frequenza del campo erano state eseguite dal prof. H. F. Weber (3).

Lo Steinmetz (4) discutendo i risultati ottenuti da Northrup e Pierce (5) nelle esperienze sulle distanze esplosive in certi oli, attribuiva il fatto che il rapporto fra le distanze esplosive negli olî isolanti e nell'aria dipende dalla natura della sorgente di energia adoperata, alla probabile presenza della isteresi elettrostatica che, date le condizioni delle esperienze, doveva venire a comparire in larga misura in quei dielettrici.

(1) *Wiedemann Annalen*, LX.
(2) *Wiedemann Annalen*, LIX.
(3) LOMBARDI. *Sulle misure di energia dissipata nei dielettrici*, 1896.
(4) *Electrical World*, 20 novembre 1897.
(5) *Electrical World*, 6 novembre 1897.

Le rotazioni da me ora osservate e che non erano ancora state poste in evidenza, completano le analogie di comportamento fra i dielettrici solidi e liquidi.

Anche qui abbiamo un ritardo di tempo tra l'istante dell'applicazione della forza elettrica e l'istante in cui la polarizzazione ha raggiunto il suo corrispondente valore.

Questo ritardo sarebbe causa del fenomeno da Steinmetz denominato di *isteresi viscosa* che varia come il quadrato della frequenza e della intensità del campo.

Il riconoscere poi se anche pei dielettrici liquidi si abbia a considerare un'*isteresi statica* indipendente dalla frequenza e governata dalle stesse leggi dell'isteresi magnetica; se avvengano anche per essi, come osservò il Northrup (1) delle variazioni nel potere induttore specifico, quando sono sottoposti a campi ciclicamente variabili, potrà formare oggetto di ulteriori indagini.

Gli esperimenti di cui qui si è fatto cenno, offrono modo di eseguire ricerche quantitative in condizioni talvolta migliori di quel che non si possano sempre realizzare per i dielettrici solidi; così per qualche isolante liquido potrà farsi assegnamento sopra una buona omogeneità di composizione.

In questo ordine d'idee mi propongo di continuare le mie ricerche.

Io debbo intanto attestare la più viva gratitudine al comm. Pirelli che mi concesse l'uso del suo laboratorio ed all'ingegnere Emanuele Jona, i cui consigli hanno coadiuvato efficacemente l'opera mia.

Scuola Galileo Ferraris, Torino.

Ing. ALESSANDRO ARTOM.

RELAZIONE GENERALE

FRA LE CORRENTI IN UNA RÈTE DI FILI CONDUTTORI

Data una qualunque rete di fili conduttori, se si considerano nei suoi rami due diversi sistemi di correnti I, I' corrispondenti a due sistemi di forze elettromotrici $E, E,$ quali si voglia, si ha la relazione

$$\text{(I)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \sum E\,I' = \sum R\,I\,I'.$$

dove la sommatoria s'intende estesa a tutti i rami, le R denotando le resistenze. Permutando i due sistemi, il 2° membro resta invariato; onde risulta la legge di reciprocità

$$\text{(II)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \sum E'\,I = \sum E\,I'.$$

La (I) si deduce facilmente dalle note equazioni relative ai rami ed ai nodi:

$$(\alpha) \quad \ldots\ldots\ldots \quad E_{(p\,q)} + V_p - V_q = R_{(p\,q)}\,I_{(p\,q)}$$

$$(\beta) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \sum\nolimits_q I_{(p\,q)} = 0$$

$(p\,q)$ designando genericamente un ramo facente capo ai nodi p e q, e V_p, V_q essendo i valori del potenziale in p e q. — Moltiplicando infatti le singole (α) ordinatamente per le $I'_{(p\,q)}$ del 2° sistema, e poi sommando e notando che in virtù delle (β), cui sodisfano pure le $I'_{(p\,q)}$, si ha $\sum_{(p\,q)}(V_p - V_q)\,I'_{(p\,q)} = 0$, ne risulta senz'altro la (I).

(1) *Philosophical Magazine*, gennaio 1895.

Ma è interessante di far vedere come questa possa stabilirsi indipendentemente per altra via fondandosi sulla considerazione del calore Q sviluppato nella rete. — Assunta per Q l'espressione $\sum R I^2$ e ammettendo in virtù del principio dell'energia che lo stesso Q sia eguale al lavoro elettrico rappresentato da $\sum E I$, la (I) si può derivare dal postulato: che *per date forze elettromotrici, la distribuzione delle correnti sia tale che Q risulti massimo.* Infatti la condizione del massimo in tali circostanze si traduce ovviamente nell'equazione

$$\sum E \delta I = \sum R I \delta I$$

dove si può porre $\delta I = \varepsilon I'$, ε denotando una costante infinitesima e I' essendo le correnti del 2° sistema: e così si ottiene senz'altro la (I).

Relazioni come le (I) e (II), in cui compaiono due sistemi (E, I), (E', I') mutuamente indipendenti, si distinguono pel loro carattere comprensivo in quanto ogni specificazione di uno dei sistemi fornisce, per ciascuna, una relazione valevole in generale per l'altro sistema. E così la (I), di cui la (II) è conseguenza, contiene in sè virtualmente tutta la teoria delle reti di conduttori lineari.

Si può infatti derivarne per esempio le equazioni fondamentali (α) e (β). — Quanto alle (β) — le quali del resto seguono già dalla nozione stessa di corrente permanente, sia che si riporti all'immagine di un flusso di elettricità, sia che si fondi sulla considerazione del campo magnetico — esse possono dedursi dalla (I) ammettendo come postulato che l'inserzione di una medesima forza elettromotrice, per esempio $E = 1$, in tutti i rami $(p\, q)$ concorrenti in un medesimo nodo p non dia luogo a corrente alcuna (essendo allora possibile l'equilibrio elettrostatico con $V = 1$ in p e nelle parti dei rami $(p\, q)$ comprese fra p e la sede della f. e. m., e $V = 0$ in tutto il resto della rete). Per tal modo il 2° membro della (I), per esser nulle le I, si riduce a zero, mentre il 1° membro si riduce alla somma $\sum_p I'_{(p\, q)}$, onde si hanno le (β). Per avere poi le (α) si osserva che sommando le singole equazioni $\sum_p I'_{(p\, q)} = 0$, dopo averle moltiplicate ordinatamente per delle costanti arbitrarie V_p, si ottiene un'equazione riduttibile alla forma

$$\sum_{(p\, q)} (V_p - V_q)\, I'_{(p\, q)} = 0$$

la quale combinata colla (I), che può scriversi

$$\sum_{(p\, q)} (E_{(p\, q)} - R_{(p\, q)}\, I_{(p\, q)})\, I'_{(p\, q)} = 0,$$

fornisce

$$\sum_{(p\, q)} (E_{(p\, q)} + V_p - V_q - R_{(p\, q)}\, I_{(p\, q)})\, I'_{(p\, q)} = 0$$

onde per l'arbitrarietà delle I', che qui possono considerarsi ora come tutte indipendenti, risultano le (α).

Da queste ultime si ricava, come si sa, il sistema delle equazioni

$$(\gamma) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \sum R I = \sum E$$

relative ai singoli circuiti chiusi che possono aversi con diverse combinazioni di rami successivi, che è pure derivabile direttamente dalla (I) notando che si può sempre determinare il sistema (E', I') in modo che sia $I' = \text{cost.} = 1$ nella successione di rami del circuito che si considera, ed $I' = 0$ in tutti gli altri rami della rete. Così dalla (I) si hanno, una ad una, le diverse (γ), le quali, insieme con le (β), costituiscono il noto sistema delle equazioni di Kirchhoff.

Dalle (γ) poi, o direttamente dalla stessa (I), si deriva la proposizione che *le I rimangono invariate variando di conserva le E e le resistenze dei rami in guisa che si abbia*

in ciascun ramo $\Delta E = I \Delta R$. Onde segue ancora che *una modificazione infinitesima* δR *delle resistenze ingenera nelle correnti della rete la stessa variazione dell'aggiunta di f. e. m. rappresentate da* $- I \delta R$.

Per dare ora un'applicazione della (II), si considerino le correnti, che indicheremo in generale con c_{kh}, che una f. e. m. $= 1$ inserita in un ramo h produce nel ramo k: prendendo in primo luogo $E_k = 1$, $E'_h = 1$ e tutte le altre E ed E' uguali a zero, si ha dalla (II)

$$(\delta) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad c_{kh} = c_{hk}$$

la quale esprime una nota proposizione; prendendo in secondo luogo le E' come sopra mentre il sistema (E, I) conserva la sua generalità, si ottiene

$$(\varepsilon) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad I_k = \sum_h c_{hk} E_h$$

da cui, determinati che siano i coefficienti c, si hanno le I espresse direttamente in funzione delle E, e che in virtù di (δ), ponendo c_{kh} per c_{hk} viene a rispondere al principio della sovrapposizione. — Se $c_{kh} = 0$, vale a dire, se una f. e. m. inserita in h non dà corrente in k. I_k risulta indipendente da E_h e quindi, per una proposizione riferita poc'anzi, indipendente anche da R_h, e resta la stessa anche sopprimendo il ramo h ($R_h = \infty$).

Sostituendo i valori (ε) delle I nell'espressione $\sum E I$ del lavoro o del calore equivalente Q, si ottiene questo espresso per le E nella forma

$$Q(E) = \sum_h \sum_k c_{hk} E_h E_k$$

onde si deduce un'altra espressione notevole per le I:

$$I_k = \frac{1}{2} \frac{\partial Q(E)}{\partial E_k}.$$

Fin qui si è supposto trattarsi di f. e. m. costanti e di correnti permanenti; ma le (I) e (II) valgono ancora per f. e. m. e correnti variabili, qualora si riferiscano ai valori istantanei, e per le E si intendano poste le f. e. m. totali risultanti dalla somma delle f. e. m. propriamente inserite nei rami e di quelle sviluppate per induzione. — Di particolare interesse è poi il caso di una rete attivata da f. e. m. alternative sinussoidali e tutte di ugual periodo, quando si ammetta inoltre che sia trascurabile l'induzione mutua fra i diversi rami. La (I) relativa ai valori istantanei, denotando con E le f. e. m. inserite e con L i coefficienti di autoinduzione dei singoli rami, può scriversi

$$\sum E I' = \sum \left(R I + L \frac{dI}{dt}\right) I'$$

ed a questa, introducendo alla nota maniera i numeri complessi, può sostituirsi l'altra

$$(\mathrm{I})_a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \sum \mathbf{E} \mathbf{I}' = \sum \mathbf{R} \mathbf{I} \mathbf{I}'$$

dove i simboli $\mathbf{E}, \mathbf{I}, \mathbf{I}'$ designano i numeri complessi che moltiplicati per $e^{i\omega t}$ ($\omega = \frac{2\pi}{T}$, T essendo il periodo) dànno con le loro parti reali i valori istantanei E, I, I', e le $\mathbf{R}$ designano le *impedenze* dei singoli rami, ossia i numeri complessi rappresentati da $R + i L \omega$. Dalla $(\mathrm{I})_a$ segue poi similmente l'altra

$$(\mathrm{II})_a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \sum \mathbf{E}' \mathbf{I} = \sum \mathbf{E} \mathbf{I}'.$$

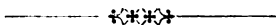
Si noti da ultimo che se, invece di riferirsi come sopra, ad una rete costituente un sistema isolato, si considera più in generale una rete con eventuale afflusso di correnti

dall'esterno, denotando con $\overline{V}$ i valori del potenziale nei punti di immissione e con $\overline{I}$ le correnti immesse, le relazioni (I) e (II) vengono a prendere rispettivamente la forma

$$(I') \quad \ldots\ldots\ldots \quad \sum E I' + \sum \overline{V} \overline{I'} = \sum R I I'$$

$$(II') \quad \ldots\ldots\ldots \quad \sum E' I + \overline{V'} \overline{I} = \sum E I' + \sum \overline{V} \overline{I'}$$

sotto la quale esse si prestano a considerazioni analoghe alle precedenti.

Prof. Luigi Donati.

La trazione elettrica ad accumulatori a Roma

Il Consiglio comunale di Roma nella seduta dell'11 maggio approvava le proposte della Giunta circa le modificazioni del sistema di trazione elettrica sulle linee di tramway esercitate ad accumulatori, ed in conseguenza tutta la rete tramviaria della nostra città sarà tra breve esercitata esclusivamente col filo aereo.

Questa deliberazione è stata presa malgrado le argomentazioni svolte da tutti i consiglieri che presero la parola in detta seduta e malgrado anche le conclusioni della Commissione tecnica, la quale, benchè favorevole alle proposte della Giunta, non aveva potuto transigere tantò col rispetto che impone l'estetica della prima città monumentale del mondo, da consigliare il provvedimento radicale che è stato approvato.

Evidentemente una decisione simile non può essere informata che a ragioni di partito amministrativo, ed è doloroso constatare come alla discussione di una questione di tanta importanza sia mancata la serenità dell'ambiente.

Senza ripetere quanto fu detto dai diversi consiglieri, poichè il resoconto della seduta è stato riportato dai giornali politici, riassumeremo invece la relazione della Commissione tecnica. Tale relazione è stata redatta con molta diligenza e competenza, ma non contiene tra le premesse e le conclusioni uno stretto rigore.

In essa, meno il sistema a correnti trifasiche, sono presi in esame i vari sistemi di trazione elettrica attualmente in uso, cioè: a conduttura sotterranea, a contatti superficiali, ad accumulatori ed a filo aereo.

***

Il sistema a conduttura sotterranea offre una grande regolarità di servizio, elimina qualsiasi ingombro della superficie stradale e qualunque pericolo pel pubblico, non richiede ripari pei fili telegrafici e telefonici.

Per contro l'impianto di tale sistema implica una manomissione generale della strada, occorrendo coordinare i cunicoli e i pozzetti di raccoglimento colla fognatura e rimuovere tutte le condutture di acqua o di gas che sono situate ad una profondità inferiore ad un metro dal piano del ferro.

La rete sotterranea deve essere alimentata da feeders speciali con impianto apposito di stazione centrale o adattamento di parte di essa.

Il costo dell'impianto varia colle condizioni del sottosuolo dalle 160 alle 250 mila lire a chilometro. La spesa di esercizio è maggiore di quella col filo aereo.

Detto sistema non è molto esteso in Europa, esso però funziona a Budapest, Bruxelles e Berlino, ed è in costruzione a Parigi, mentre invece ha notevole sviluppo in America malgrado le gravissime difficoltà del sottosuolo. A New-York non sono tollerati nemmeno i fili telefonici aerei.

È esclusa in modo assoluto la possibilità di adottare a Roma tale sistema, dato il costo dell'impianto, le condizioni del sottosuolo e quelle contrattuali fissate dall'art. 21.

***

Tra i sistemi a contatti superficiali sono notati quelli Thomson Houston, Westinghouse, Claret, Vuilleumier, Schuckert e Diatto, il primo applicato a Monaco (Principato), il secondo a Washington, il terzo a Parigi.

Il sistema Diatto è in esperienza a Tours da circa un anno per una tratta di un chilometro e mezzo e ne devono già essere state costruite altre tratte, poichè il progetto comprende uno sviluppo totale di 19 chilometri.

Notevoli impianti con detto sistema, per un percorso complessivo di 100 chilometri, sono in corso di costruzione a Laurient, a Reims e a Parigi, gli esperimenti fatti avendo dato ottimi risultati.

Con questo sistema il sottosuolo è occupato per uno spessore di circa 40 centimetri e per una larghezza quasi uguale al binario. Resta quindi escluso qualsiasi disturbo alle tubazioni di acqua o di gas. Il cavo di alimentazione è sotterraneo; il soprasuolo non è ingombrato da fili e da sostegni, soltanto sulla superficie stradale si notano ogni tre o cinque metri dei bottoni convessi.

La spesa d'impianto può valutarsi a 50 o 60 mila lire a chilometro; l'esercizio si ritiene debba implicare una spesa alquanto maggiore di quella col filo aereo.

I sistemi a contatti superficiali si presentano quindi sotto i migliori auspici ed è presumibile che essi possano avere un grandissimo valore, inquantochè risolvono quasi tutte le obbiezioni fatte agli altri sistemi; però..... non si ritiene opportuno consigliarne l'impianto a Roma prima che altre città abbiano pronunziato il loro verdetto, tanto più che allora si conosceranno anche meglio le spese di esercizio.

***

Sul sistema ad accumulatori sono da rilevarsi anzitutto due circostanze di fatto: il numero limitato di applicazioni esistenti e la mancanza di notizie dettagliate e precise sul comportamento degli elettrodi in quanto specialmente riguarda la loro capacità.

In America non esistono quasi linee con accumulatori.

A Chicago dove il Comune non vuol concedere nella zona centrale il filo aereo, nessuna delle 7 compagnie di trazione elettrica ivi esistenti ha proposto di risolvere la questione cogli accumulatori.

In Europa la città ove da parecchio tempo esistono impianti con accumulatori di una certa importanza sono: Hannover, Dresda, Torino, Berlino e Parigi.

In quest'ultima città l'impianto sulla linea Opera-St. Denis data dal 1893. Dopo diverse modificazioni inerenti alla capacità e alla posizione delle batterie sulle vetture, è stato finalmente preso il provvedimento radicale di ridurre il peso della batteria a 2200 chilogrammi collocandola in un cassone unico posto al di sotto della cassa della vettura tra gli assi del truck. Con questa disposizione si è riusciti a sopprimere completamente le emanazioni e le proiezioni d'acido nell'interno delle carrozze.

Tranne in questo, per tutti gli impianti delle altre città, si lamenta in una misura più o meno grande l'inconveniente delle emanazioni e proiezioni di acido.

I sistemi ad accumulatori offrono i seguenti vantaggi: nessun ingombro della superficie stradale; indipendenza delle vetture rispetto ai guasti; nessun disturbo a condutture sotterranee.

Per contro si hanno i seguenti inconvenienti: maggior consumo di energia; emanazioni e proiezioni acide inevitabili se non applicando le casse esterne; peso morto assai notevole; consumo maggiore dei binari che devono essere di maggior sezione; dispersioni di corrente nelle carrozze che si elettrizzano facilmente quando piove; maggiore spesa di esercizio in confronto a tutti gli altri sistemi.

Data la grande incertezza dei risultati delle esperienze finora eseguite le quali non possono ritenersi esaurienti, le opinioni sul valore pratico del sistema sono molto divise e discordi.

Il sistema a filo aereo è quello che ha dato alla trazione elettrica così notevole e impreveduto impulso. Su 100 impianti esistenti, 91 sono a filo aereo.

Gli impianti sono i più facili ad eseguirsi, i più economici e quelli che implicano una minore spesa di esercizio.

Detto sistema presenta i seguenti difetti: eventuali rotture di fili con interruzione del servizio; ingombro antiestetico delle strade per fili, ripari, pali ecc.; disturbi al servizio telefonico e agli apparecchi di misura degli istituti scientifici.

Eccettuato l'ingombro antiestetico delle strade e specialmente delle piazze, tutti gli altri difetti si possono attenuare mediante adatti provvedimenti.

Posta fuori discussione la possibilità o la convenienza di adottare a Roma il sistema a canalizzazione sotterranea e quello a contatti superficiali, la scelta rimane limitata tra i due sistemi in esercizio cioè: accumulatori e filo aereo.

Volendo senz'altro eliminare tutti gli inconvenienti attribuiti ai primi, bisognerebbe accettare integralmente la proposta della Giunta, e sostituire definitivamente il filo agli accumulatori.

Però non sembra conveniente, allo stato delle cose, di proporre questa radicale soluzione. È preferibile consigliare un provvedimento che, migliori subito il servizio, senza compromettere l'avvenire, tanto più che la possibilità di miglioramenti negli accumulatori viene affermata dalla stessa società Cruto.

Colla concessione di tre linee a filo e colla trasformazione di due a sistema misto, si otterrebbe un pronto miglioramento del servizio attuale, si rispetterebbe il senso estetico là dove questo si impone anche ai più indifferenti, e non si condannerebbe un sistema che può certamente essere migliorato.

La concessione dovrebbe avere, beninteso, carattere assolutamente provvisorio, e, come termine di confronto per eventuali applicazioni di nuovi sistemi, dovrebbe essere conservato nei rispetti tecnici ed economici il sistema di accumulatori adottato dalla Società Romana.

Tenendo conto di tutto, l'attuazione di questa soluzione condurrebbe ad una economia annua di lire 58,850.

Ove il sistema a filo aereo fosse esteso a tutte le linee l'economia annua sarebbe di L. 71,500, o di L. 91,000 a seconda che alla concessione venisse dato carattere provvisorio o definitivo.

E. C.

L'Illuminazione elettrica dei treni
SULLE STRADE FERRATE ITALIANE

In Italia, Governo e Società ferroviarie si son sempre preoccupate di migliorare il servizio d'illuminazione dei treni, e sin dagli anni 1882-83 una speciale Commissione, fra le varie incaricate di studiare i miglioramenti da apportarsi nei servizi tecnici delle ferrovie italiane, si occupò specialmente del modo di perfezionare l'illuminazione ad olio, dopo aver riconosciuto che quella a gas ricco, già applicata sulle ferrovie estere e quella elettrica, di cui si facevano i primi tentativi, erano troppo costose.

Tuttavia sin da quell'epoca il Servizio del materiale delle Ferrovie dell'Alta Italia studiava un sistema d'illuminazione ad accumulatori elettrici. Entrata però nell'uso l'illuminazione a gas Pintsch con serbatoio indipendente per ciascuna vettura, essa venne adottata su vasta scala sulle nostre ferrovie, e, in verità, con buoni risultati sia dal punto di vista dell'esercente, che da quelli del pubblico.

Senonchè alcuni gravi incidenti che il gas ha prodotto, o, colla sua presenza resi più gravi (basti fra tutti il doloroso ricordo del disastro di Limito) fecero rivolgere gli studi dei tecnici all'abbandono del gas, come mezzo illuminante pei treni.

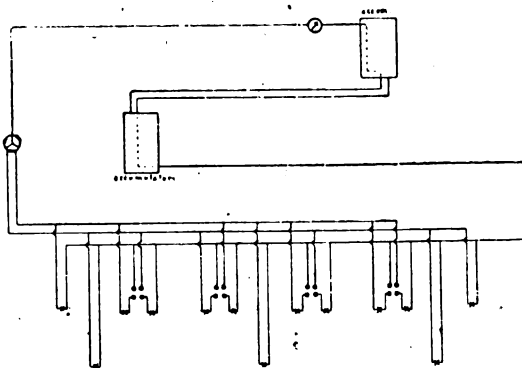
Fig. 1.

E, senza dirlo, si comprende come tali studi vennero senz'altro diretti all'impiego della luce elettrica, come quella che, senza presentare i pericoli d'incendio inerenti a tutti gli altri sistemi d'illuminazione, riassume in sè tutti i requisiti desiderabili di bellezza, fissità, pulizia, eliminazione di riscaldamento, di cattivo odore, ecc.; requisiti che sono tanto più apprezzabili se considerati in rapporto al limitato ambiente di una vettura ferroviaria.

D'altra parte il pubblico reclama anche sulle ferrovie quelle comodità e quel lusso che la civiltà moderna gli assicura altrove, occorre quindi tener conto anche di queste giuste esigenze.

L'elettricità che tanto meravigliosamente si piega ad ogni modalità di trasformazione industriale dell'energia, non mancherà di prestarsi completamente anche a questa applicazione, quantunque convenga riconoscere che tutto quanto si riferisce al servizio ferroviario incontra in pratica tante difficoltà di varia natura, deve piegarsi a così varie esigenze, che ogni facile problema diventa complicato.

L'illuminazione elettrica fu già da alcuni anni applicata parzialmente per i treni celeri della Rete Mediterranea che, riprendendo gli studi avuti in retaggio dall'ex-Alta Italia, adottò il sistema ad accumulatori ottenendo soddisfacenti risultati. Ma, sia per i legami che all'esercente sono in Italia creati dagli attuali contratti di esercizio, sia perchè era giusto attendere, prima di venire ad una generale trasformazione, con la conseguente non lieve spesa, il risultato delle prime prove, il sistema d'illuminazione per mezzo dell'elettricità non si è diffuso con quella rapidità che, per le ragioni dianzi accennate, sarebbe stata desiderabile.

*

Altra causa che ha ritardato sinora la estensione del nuovo sistema a tutti i veicoli in esercizio sui treni diretti e celeri (pei quali hanno speciale importanza le accennate ragioni di comodità e di lusso) deve ricercarsi nel fatto che le Società ferroviarie, neanche all'estero, donde noi siamo costretti, come più giovani nello sviluppo industriale in genere e ferroviario in ispecie, attendere l'iniziativa, si son messe d'accordo sui varii tipi d'impianti proposti per illuminare elettricamente i convogli. Ciò, oltre che dalla difficoltà che s'incontra nel giudicare *a priori* di cose per le quali occorre la sanzione di una lunga esperienza, può dipendere da ragioni del tutto estrinseche al merito di un dato sistema. E questa osservazione acquista tanto maggior valore se ci riferiamo all'America o all'Inghilterra, antesignane in fatto di novità e perfezionamenti del servizio ferroviario. Colà le condizioni di libertà fatte all'industria delle strade ferrate, favoriscono il moltiplicarsi delle Compagnie grandi e piccole, quasi sempre finanziariamente legate a possessori di patenti che esse hanno ogni interesse a sfruttare. Le indicazioni ch'esse forniscono e la *réclame* che facilmente si procurano anche su riviste tecniche vanno quindi accolte con oculata diffidenza. Per noi, costretti purtroppo in queste cose a pagare i brevetti stranieri, la questione si presenta sotto diverso aspetto: è il vantaggio assoluto, specialmente dal lato economico che va considerato, come pure va fatta larga parte al concetto dell'uniformità del materiale delle diverse Reti, concetto che s'impone e s'imporrà sino a quando il nostro definitivo assetto ferroviario non sarà compiuto.

I sistemi d'illuminazione elettrica dei treni, applicati o soltanto tentati, sono innumerevoli. Ma, se si fa eccezione di quelli che rappresentano un tentativo sbagliato o senza seguito, essi si possono riassumere in tre categorie, e cioè:

1ª impianti fissi disposti sul bagagliaio e che per mezzo di apposita conduttura corrente lungo tutto il treno, mandano la luce ai varî veicoli;

2ª impianti che permettono di utilizzare la forza di trazione, collegando il generatore ad un asse di veicolo, e fornendo così l'energia al veicolo stesso o ad un gruppo di veicoli;

3ª impianti che utilizzano l'energia immagazzinata in accumulatori, che si caricano in determinate stazioni di caricamento.

Notisi peraltro che gli accumulatori sono necessari anche negli altri due casi: nel primo per sopperire a discontinuità che possono nascere nella conduttura, nel secondo per fornire l'energia necessaria ad illuminare le vetture durante le fermate dei treni.

In tutti i casi quindi per evitare apparecchi di regolazione necessari ad equilibrare la differenza di potenziale fra il principio e la fine della scarica degli accumulatori usasi una distribuzione a potenziale molto basso che dal massimo di 30 volts scende ad un minimo di 10.

Il primo sistema si basa, come abbiam detto, sulla istallazione di un impianto fisso nel bagagliaio, impianto fisso costituito da apposito motore con la relativa dinamo. I difetti di tale sistema sono molto gravi dal punto di vista ferroviario, salvo che non se voglia limitare l'applicazione ai treni che non debbono, durante la marcia, subire variazione alcuna nella composizione. Creano una speciale difficoltà le prese esterne di corrente, delle quali, quantunque tra i conduttori vi sia di solito piccola differenza di potenziale, non si è ancora riusciti a trovare un tipo soddisfacente.

Negl'impianti del secondo tipo si può avere una dinamo nel bagagliaio azionata da un asse di detto veicolo, ma tale sistema, esperimentato in quest'ultimi anni sulle ferrovie americane *Brigthon Midland* e *Great Northern*, presenta gli stessi inconvenienti dovuti al precedente, pur realizzando una economia nella spesa di esercizio proveniente dal recupero dell'energia che si ottiene nelle discese.

La forza di trazione può essere utilizzata anche disponendo una dinamo su ogni vettura, che per uno dei suoi assi le trasmette movimento. Per tal modo ogni vettura porta la sua istallazione produttrice d'elettricità e quindi forma un'unità completa.

Anche il terzo tipo che utilizza gli accumulatori, è caratterizzato dall' indipendenza fra i varii veicoli, che d'altra parte però sono schiavi dell' impianto di caricamento, presso il quale deve eseguirsi il ricambio degli accumulalori tutte le volte che questi hanno esaurito la loro provvista di energia, che non può essere abbondante.

La pratica e le esigenze ferroviarie scartano gl' impianti che creano soggezione fra i varii veicoli che compongono i convogli, quantunque essi siano indubbiamente i più convenienti dal punto di vista della spesa.

Restano dunque a esaminarsi i due tipi che entrambi sono suscettibili di estesa applicazione alle ferrovie, quelli cioè a istallazioni indipendenti per ciascuna vettura e quelli con accumulatori. Quest' ultimo sistema è già da alcuni anni in uso sulle ferrovie del Mediterraneo e fra i tipi del primo sistema è stato esperimentato quello *Stone,* come il più diffuso sulle ferrovie estere. Anzi si è trattato di decidere quale dei due tipi convenisse adottare definitivamente, od anche se, ammesso in massima l'uso degli accumulatori, non si dovesse ricorrere agl' impianti Stone per alcuni speciali servizi, pei quali s' impone una maggiore indipendenza rispetto alla composizione dei treni (vetture-salone, carrozze postali, ecc.).

Il sistema degli accumulatori è troppo noto perchè sia il caso di soffermarvisi. Diremo soltanto che pei soddisfacenti risultati ottenuti sulle Ferrovie della Rete Mediterranea è in corso di applicazione anche al materiale della Rete Adriatica destinato al servizio dei treni diretti sulla linea Milano-Roma. Il tipo di accumulatore, fabbricato dalla Ditta Hensemberger di Monza, e la potenzialità delle batterie sono stati conservati tal quali e nessuna modifica è stata apportata alle casse di contegno, affinchè nelle stazioni comuni come sono per l'appunto Roma e Milano, le due Reti possano servirsi dello stesso impianto di caricamento.

Un po' diversa, e forse preferibile perchè più semplice, è la disposizione dei circuiti sulle vetture, adottata dalla Rete Adriatica (1), che riproduciamo nella fig. 1. Le batterie di accumulatori son 4, ognuna di 8 elementi della capacità di 130 ampere-ore, messe a due a due in serie e ricongiunte in parallelo al circuito esterno, per modo che le lampade funzionano fra 25 e 21 volts. Nel senso longitudinale della vettura corrono tre fili, due positivi che derivano dallo sdoppiamento del conduttore unico proveniente dalle batterie ed uno solo pel ritorno. In ciascun compartimento a fianco del fanale centrale ad olio che rimane a costituire l'illuminazione di riserva son poste due lampade da 12 candele ciascuna alimentata da un diverso circuito: dei commutatori però permettono di porre in serie sullo stesso circuito entrambe le lampade, che lavorando a potenziale metà di quello normale darebbero la *mezza luce.* Susseguenti studi pare però abbiano indotto ad abbandonare questo sistema per sostituirlo con un altro che permette l' inserzione in uno dei circuiti di una lampada da 5 candele funzionante da *veilleuse,* e commutabile colle altre due insieme.

Con lampade di 5 candele sono pure illuminati i corridoi e le ritirate. Mediante la manovra dell'apposito interruttore, fuori della portata dei viaggiatori, si può poi sopprimere un intero circuito nel caso in cui occorresse far economia di energia.

(1) Come è noto, la Rete Mediterranea dispone le lampade su di un circuito solo, ed ottiene la mezza luce con una lampada da 5 candele, commutabile colla normale da 16 candele, automaticamente, cioè col solo abbassare della cuffia paralume della lanterna che contiene le due lampade.

Gli apparecchi per l'Illuminazione elettrica ad accumulatori sono già stati impiantati su 22 vetture di 3ª classe con corridoio che trovansi in fornitura presso le Officine Diatto e verranno tosto applicati anche a 30 vetture di prima, a 5 miste, a 27 di seconda, a 10 altre di terza e a 28 bagagliai e bagagliai-posta.

L'impianto completo in ciascuna vettura costa dalle due alle tremila lire.

Il sistema *Stone* fu introdotto per la prima volta sulla « *London Tilbury and Southend Railway* » nel 1895 e prese tosto una rapida diffusione. Al dì d'oggi su più di cento ferrovie se n'è fatta un'applicazione più o meno estesa e fra le società inglesi di qualche importanza non ve ne sono che tre soltanto le quali non lo hanno impiegato. Inventore di questo sistema fu il Gill, ma la Ditta J. Stone & C. di *Deptford* (Londra) che ne possiede il brevetto, gli ha dato il suo nome.

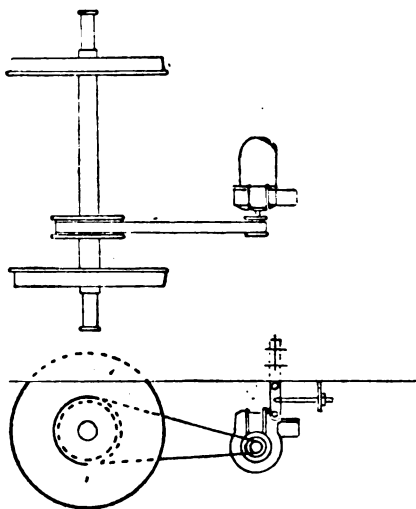
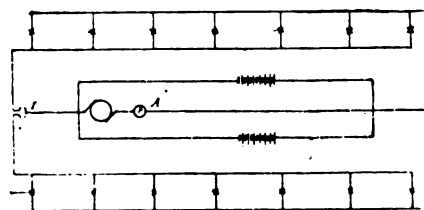



Fig. 2. Fig. 3.

La particolarità rimarchevole del sistema Stone è che ogni vettura porta la sua istallazione produttrice di elettricità e quindi forma un'unità completa.

La dinamo generatrice è sospesa al telaio della vettura e riceve movimento da un asse portante per mezzo di una puleggia calettata su detto asse e collegata mediante cinghia alla puleggia motrice della dinamo stessa. Le due puleggie son poste alla stessa altezza per evitare che gli spostamenti della sala in senso verticale vengano ad essere risentiti dalla dinamo. Questa è sospesa al telaio per una estremità della sua carcassa con un pezzo a doppio snodo che le permette di oscillare in un piano verticale parallelo all'asse longitudinale della vettura.

Il punto di sospensione è scelto in modo che quando la dinamo è abbandonata a sè stessa prende una posizione inclinata sulla verticale. È la cinghia che la solleva e la mantiene nella posizione normale e la cinghia stessa viene ad esser tesa dal peso della dinamo.

Allorchè, per effetto dell'aumento della velocità del treno, cresce la resistenza al moto e quindi lo sforzo da trasmettere eccede la tensione della cinghia, questa striscia e la velocità della dinamo resta normale. Ne risulta che, quale si sia la velocità del treno purchè superiore ad un certo limite assegnato, la dinamo gira a velocità costante.

La disposizione indicata è sufficiente per sottrarre la dinamo alle variazioni di velocità fuori del limite superiore corrispondente al suo regime; per sottrarla poi anche

alle variazioni fuori del limite minimo di velocità, si è fatto uso di un regolatore a forza centrifuga che chiude con uno speciale interruttore a coltello, il circuito eccitatore della dinamo solo quando quel limite è raggiunto.

La dinamo è bipolare con eccitazione in derivazione e sul suo circuito esterno sono inserite in parallelo una o più batterie di accumulatori e le lampade dei vari compartimenti. Le batterie funzionano, come dicesi, *a repulsione*, immagazzinando il supero dell'energia fra quella prodotta dalla dinamo e quella consunta dalle lampade, per poi restituirla quando, per le ragioni anzidette, il funzionamento della dinamo è sospeso.

Spesso il circuito esterno si fa doppio con due batterie di accumulatori; ogni compartimento porta in tal caso due lampade, ciascuna alimentata da un circuito differente.

La fig. 2 mostra i particolari della sospensione, che è altresì regolabile per modo che si può riportare la tensione della cinghia al suo valore normale od anche far variare il limite di velocità oltre il quale la dinamo non deve funzionare.

La fig. 3 rappresenta poi lo schema di un impianto Stone con doppia batteria di accumulatori e doppio circuito di lampade. *A* è l'amperometro, *I* l'interruttore principale che permette di escludere tutti e due od un solo dei due circuiti.

Se, nel caso in esame, alle 12 lampade si assegnasse la intensità di 8 candele, s'impiegherebbe una dinamo che alla tensione di 16 volts (velocità del treno chilometri 18 a 32) dèsse circa 28 ampères di cui nelle ore di illuminazione, 21 sarebbero assorbiti dalle lampade (ammesso il consumo di watts 3.5 per candela) ed il resto andrebbe a caricare le batterie degli accumulatori, che sarebbero di 8 elementi ciascuna con 11 piastre per elemento ed avrebbero la capacità complessiva di 60 amperore. Esse basterebbero da sole ad alimentare i due circuiti della luce per 5 ore. Ogni batteria dovrebbe infatti fornire 12 ampères che alla tensione di 15 volts darebbero 180 watts più che sufficienti pel consumo di 6 lampade da 8 candele.

Ingegnosi apparecchi completano il sistema. Così un oliatore, posto in azione da una elettrocalamita, provvede, pel tempo in cui la dinamo lavora, alla sua lubrificazione automatica.

La dinamo è, come i motori di tramvie, tutta chiusa da una scatola che la pone al riparo dalla polvere e dall'umidità.

Secondo la *Railroad Gazette*, mentre sarebbe assodato che il sistema Stone è preferibile a tutti gli altri sistemi di illuminazione elettrica ed agli antichi processi d'illuminazione ad olio, resterebbe a paragonarlo, quanto alle spesa, alla illuminazione a *gas ricco* estesissima in tutto il mondo. Ebbene, stando alle dichiarazioni degli inventori, col loro sistema si avrebbe rispetto al gas quantità doppia di luce con spesa eguale alla metà.

Gli esperimenti fatti dalle nostre società ferroviarie e quelli che sono in corso non hanno portato ancora a precise conclusioni per quanto riguarda il consumo. In base ai dati esposti nei cataloghi della stessa Ditta costruttrice, una vettura provvista di 4 lampade di 16 candele richiede una potenza di cavalli-vapore 1.1, cioè watts 810 e quindi il rendimento industriale della dinamo è del 0.24. Una vettura ordinaria illuminata con 120 a 150 candele presenterebbe cioè una maggior resistenza alla trazione di circa tre cavalli-vapore. E poichè per ogni cavallo-ora una nostra locomotiva da treni celeri ha il consumo massimo di 3 kg. di combustibile, ogni ora d'illuminazione per ogni vettura importerebbe il maggior consumo di circa 9 chili di carbone, oltre il lubrificante, ecc. Ma tali dati non sono sufficienti ad un calcolo esatto in cui bisognerebbe tener conto della maggiore spesa di trazione per l'aumento di peso morto delle vetture, che si valuta ad una tonnellata circa, delle spese di riparazioni, ecc.

Per decidere sull'introduzione almeno parziale di questo sistema sui nostri treni si attendono i risultati delle applicazioni che ne fa ad alcune sue vetture la *Compagnie des Wagons-Lits*. Intanto gioverà riassumere i principali inconvenienti che si contrappongono al vantaggio che il sistema Stone presenta innegabilmente su tutti gli altri sistemi, qual'è quello dell'autonomia.

Si nota anzitutto che per ottenere il funzionamento perfetto di un sistema avente a sussidio accumulatori, è necessario sussista sempre un conveniente rapporto fra le ore di consumo a veicolo fermo e le ore di viaggio a velocità superiore a quella per cui la dinamo comincia a funzionare e a dar corrente agli accumulatori.

Si aggiunge che l'energia utilizzata dalla dinamo Stone è prodotta a costo molto maggiore di quella degli impianti fissi di cui si avvalgono gli accumulatori.

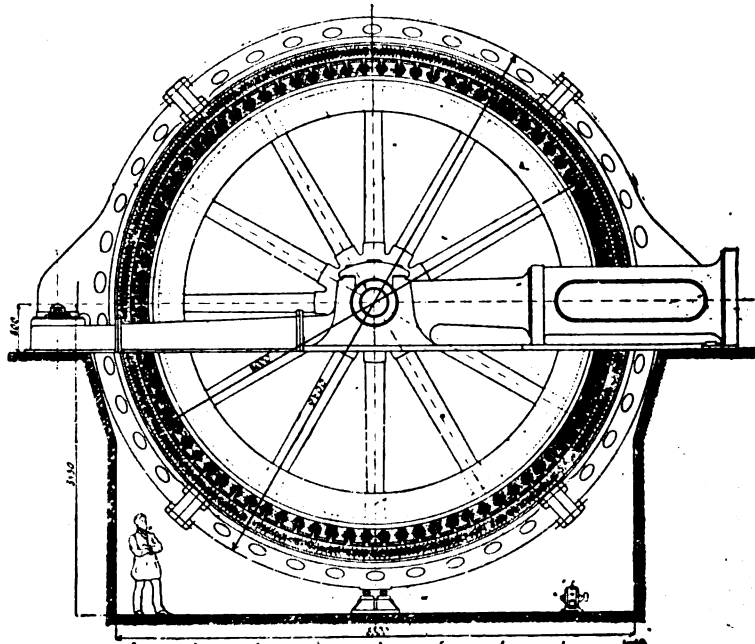
Sono pure rese più difficili le riparazioni, i ricambi degli assi, che debbono esser muniti della puleggia, e quando infine le vetture dovessero ritornare da un viaggio cogli accumulatori scarichi, nel viaggio successivo, per l'accensione delle lampade, bisognerebbe o attendere che il treno raggiungesse quella velocità per la quale la dinamo entra in funzione, o caricare gli accumulatori in impianti fissi.

Il sistema Stone importa la spesa di cinque a seimila lire per vettura.

Maggio 1900.

Ing. F. TAJANI.

Generatore elettrico da 3000 Cavalli

Alla Esposizione di Parigi la Società anonima di elettricità « Helios » di Colonia ha presentato una dinamo da 3000 cavalli. Questa dinamo ha un diametro di m. 9,50 e pesa 80 mila kg. Essa può produrre a volontà corrente alternata monofase o trifase

alla tensione di 2200 volt; e precisamente 2000 kilowatt di corrente alternata monofase, oppure 3000 kilowatt di corrente trifase; ovvero contemporaneamente 1200 kwatt di

corrente monofase, e 1500 kwatt di corrente trifase. Quindi questa dinamo è capace di alimentare colla sua corrente monofase 36 mila lampade ad incandescenza da 16 candele. La figura della dinamo qui unita mostra ad evidenza la sua straordinaria grandezza.

Ad Esposizione completa i palazzi ed i giardini saranno illuminati con 1100 lampade ad arco; il padiglione dell'elettricità da solo avrà 1200 lampade ad incandescenza, e 3500 ne avrà la Porta monumentale che dà sulla Piazza della Concordia; il salone per le feste, posto nella galleria delle macchine sarà illuminato da 5500 lampade ad incandescenza, di cui 3000 sono state installate dagli espositori. La dinamo della Casa Helios è destinata a fornire l'energia necessaria per tutta questa illuminazione, alla quale essa può provvedere largamente, avendo ancora disponibile l'energia per altre 12,000 lampade ad incandescenza.

La macchina a vapore accoppiata direttamente alla dinamo alla quale fa compiere 70 giri al minuto primo è stata costruita dalla Augsburger Maschinenfabrik di Augsburg; è una macchina a condensazione con triplice espansione e 4 cilindri, essendo quello a bassa pressione diviso in due a causa delle sue grandi dimensioni. Il vapore è fornito da una batteria di 5 caldaie poste nel fabbricato vicino; una pompa centrifuga, azionata da un motore trifase della forza di 20 cavalli, serve all'alimentazione.

Interessante è anche il modo come la Società Helios ha ovviato il grave inconveniente della formazione dell'arco all'apertura di circuiti alla elevata tensione di 2200 volt e percorsi da un gran numero di ampère: esso consiste nell'inviare una forte corrente d'aria che al momento dell'apertura soffia e spegne l'arco il quale si riduce ad una scintilla appena visibile.

Finalmente una dinamo a corrente continua accoppiata direttamente ad una macchina a vapore verticale con condensazione a doppia espansione provvede all'eccitazione del campo magnetico di questa dinamo gigante formata da 82 poli fissati alla corona del volante.

Congresso internazionale di Elettricità
che sarà tenuto in Parigi dal 18 al 22 agosto 1900

La Commissione organizzatrice del Congresso ha adottato un programma delle questioni che saranno proposte alle discussioni del Congresso stesso. Riteniamo far cosa utile per i nostri lettori, riportando integralmente tale programma.

PROGRAMMA PROVVISORIO.

Prima Sezione.

Metodi scientifici ed apparecchi di misura.

1° *Grandezze ed unità.* — Riepilogo e coordinamento delle decisioni dei congressi precedenti.

2° *Metodi di misura.* — Metodi di prova dei materiali e specificazione delle loro qualità: isolanti; conduttori; materiali magnetici - Misure dei campi magnetici - Misura della potenza delle correnti alternative semplici e polifasiche - Metodi pratici di decomposizione di una curva periodica in funzioni armoniche semplici.

3° *Apparecchi di misura.* — Recenti perfezionamenti degli apparecchi di misura - Wattometri - Contatori - Fasometri - Isteresimetri - Oscillografi e reografi.

4° *Fotometria.* — Campioni secondari; confronto fra i campioni fotometrici - Metodi ed apparecchi di misura.

Seconda Sezione. — *Produzione dell'energia elettrica - Trasformazione - Trasporto e distribuzione - Trazione elettrica - Illuminazione.*

1° *Produzione dell'energia elettrica - Trasformazione.* — Progressi realizzati nelle generatrici a corrente continua dal punto di vista dello spostamento delle spazzole - Unificazione dei metodi di prova delle macchine e delle definizioni relative alle macchine - In particolare, definizione della corrente massima, della potenza normale, della caduta

di tensione, dell'elevazione di temperatura - Confronto fra gli alternatori a ferro girante e gli altri tipi - Unificazione della frequenza; discussione sulle migliori frequenze da adottare, avuto riguardo al prezzo ed al buon funzionamento degli apparecchi - Compoundaggio degli alternatori - Generatori asincroni - Accoppiamento degli alternatori - Influenza della regolazione delle macchine motrici - Convertitori, trasformatori raddrizzatori - Prezzi dell'energia elettrica nelle stazioni centrali - Scelta della potenza delle unità - Contatori e taratura.

2° *Trasporto e distribuzione.* — Linee ad alta tensione; regolamenti per le condutture ad alta tensione sulle vie pubbliche; misure di sicurezza per i terzi - Messa a terra dei conduttori nei diversi sistemi di distribuzione - Fulmini e parafulmini - Messa a terra automatica dei circuiti nei casi di innalzamento casuale della tensione - Confronto fra i motori sincroni e quelli asincroni - Impiego dei condensatori.

3° *Trazione elettrica.* — Progressi realizzati nei motori per trazione - Confronto fra i tre sistemi: corrente continua, corrente trifase trasformata in corrente continua in sotto stazioni, corrente trifase - Trazione sulle ferrovie; vetture automotrici o treni: confronti - Resistenza dell'aria sulle vetture - Massimo di tensione ammessa dai regolamenti pubblici per la trazione sulle vie urbane e suburbane, sulle ferrovie e sui canali - Costituzione delle vie - Fenomeni di elettrolisi.

4° *Illuminazione.* — Rendimento luminoso dell'arco; confronto fra l'arco a corrente continua e l'arco a corrente alternativa, all'aria libera e chiusa - Accoppiamento degli archi - Nuove lampade ad incandescenza - Illuminazione delle vetture e dei treni.

Terza Sezione.

Elettrochimica.

1° *Ricerche teoriche.* — Conduttività dei gas rarefatti - Velocità di trasporto degli ioni - Azioni chimiche della scintilla e dell'effluvio elettrici - Composti organici prodotti dall'elettrolisi.

2° *Apparecchi.* — Perfezionamenti recenti portati alle pile - Pile campione — Pile a secco - Pile a grande deflusso di corrente - Accumulatori a metalli diversi dal piombo - Scelta di una batteria per trazione, sotto-stazione o regolarizzazione - Forni industriali - Diverse disposizioni adottate nelle grandi industrie.

3° *Analisi.* — Separazione e dosatura dei metalli - Metodi industriali di analisi nelle officine elettrolitiche.

4° *Depositi metallici.* — Depositi di cromo, di alluminio e di zinco - Documenti statistici indicanti, per ogni nazione, le quantità di argento, di rame e di nikel depositate annualmente.

5° *Metallurgia.* — Trattamento elettrolitico dei minerali di rame, di zinco, di piombo e di nikel - Trattamento dei metalli di prima fusione - Metalli modellati ottenuti direttamente nei bagni elettrolitici - Raffinatura industriale del rame - Confronti dei prezzi dei prodotti ottenuti con processo elettrico con quelli dei prodotti ottenuti coi vari altri procedimenti metallurgici - Documenti statistici sulle quantità di rame e di nikel elettrolitici impiegati nei diversi paesi di produzione e di consumo.

6° *Grandi industrie.* — Fabbricazione elettrolitica del cloro e della soda; dei clorati di potassa e di soda; del carburo di calcio; dell'alluminio.

7° *Applicazioni diverse.* — Mezzi pratici di produrre e di dosare l'ozono; Applicazioni dell'ozono - Preparazione dell'idrogeno e dell'ossigeno - Produzione del glucinio e delle sue leghe - Preparazione del fosfuro di calcio - Trattamento dei succhi zuccherini - Tintura ed imbiancamento.

Quarta Sezione. — *Telegrafia - Telefonia - Applicazioni varie.*

1° *Generazione dell'elettricità.* — Pile - Chiamate magnetiche - Impiego di dinamo ed accumulatori.

2° *Linee* — A) — *Linee aeree.* — Fili di ferro e di acciaio - Fili di rame e di bronzo - Fili bimetallici - Fili di alluminio - Isolatori di porcellana, di vetro - Sostegni di legno - Processi di conservazione - Sostegni metallici - Herses - Torri - Sistemi di costruzione.

B) *Linee sotterranee.* — Cavi sotto guttaperca, cautchout, carta, ecc. - Cavi armati - Cavi sotto piombo - Procedimenti costruttivi.

C) *Linee sottomarine.* — Fabbricazione delle anime - Diverse qualità di guttaperca estratta dalle foglie - Analisi della guttaperca - Anime a grandi velocità di trasmissione - Prove elettriche delle anime - Rivestimenti - Armature - Impiego di acciai a grande resistenza - Cavi leggeri per grandi profondità - Cavi d'approdo rinforzati - Utilizzazione dei cavi per la telefonia - Anime ad isolamento d'aria - Operazioni di posa o di riparazione - Navi - Utensileria - Apparecchi di sondaggio - Ancoraggi - Segnali.

3° *Apparecchi.* — A) *Apparecchi telegrafici.* — Apparecchi multipli - Multipli scaglionali - Multiplex - Apparecchi fonici - Apparecchi rapidi - Apparecchi a composizione preventiva - Apparecchi a registrazione fotografica - Relais - Relais per linee sotterranee e sottomarine - Accessori.

B) *Apparecchi telefonici.* — Trasmettitori - Ricevitori - Ripartitori - Diversi sistemi di multipli - Multipli a capacità indefinita - Multipli a batteria centrale - Multipli automatici - Uffici centrali secondari - Posti d'abbonati - Sistemi di chiamate - Relais - Accessori.

4° *Reti.* — Reti telefoniche aeree, sotterranee o miste - Reti a semplice e doppio filo - Linee

anti-induttive - Telefonia a grande distanza - Telegrafia e telefonia simultanee.

5° *Propagazione delle correnti in telegrafia ed in telefonia.* — Linee a debole capacità - Linee a grande capacità - Velocità di trasmissione - Ordine di grandezza delle correnti.

6° *Preservazione delle comunicazioni telegrafiche e telefoniche.* — Azioni perturbatrici dovute alla vicinanza di correnti industriali - Derivazioni per la terra - Induzione delle correnti alternative e delle correnti dei convertitori - Preservazione delle linee - Isolanti - Reticelle di protezione - Baguettes - Messa a terra automatica - Interruttori automatici - Preservazione dei posti - Valvole fusibili - Influenza dei temporali - Parafulmini - Correnti telluriche.

7° *Telegrafia senza fili.* — Diversi sistemi - Eccitatori - Ricevitori - Cohéreurs - Antenne - Sintonizzazione degli apparecchi - Comunicazioni con navi o fra navi - Telegrafia ottica.

8° *Orologeria.* — Ricarica automatica - Posa automatica dell'ora - Impiego dei fili telegrafici e telefonici all'unificazione dell'ora - Adattamento dei sistemi elettrici ai tipi d'orologeria d'uso corrente.

9° *Applicazioni diverse.* — Segnali e chiamate diverse.

Quinta Sezione. — *Elettrofisiologia.*

1° *Produzione dell'elettricità dagli esseri viventi.* — Correnti dette di riposo nei diversi tessuti: nervi, muscoli, glandule, ecc. - Correnti d'azione od oscillazione negativa negli stessi tessuti - Correnti degli organi speciali nei pesci elettrici; metodi e strumenti per lo studio di tali diverse correnti.

2° *Azione dell'elettricità sugli esseri viventi.* — Influenza della forma dell'onda elettrica di eccitazione; caratteristiche di eccitazione - Elettrizzazione con la macchina statica - Elettrizzazione con la pila - Elettrizzazione mediante correnti indotte - Elettrizzazione mediante correnti sinusoidali - Elettrizzazione mediante correnti ondulatorie - Elettrizzazione mediante correnti ad alta frequenza - *Procedimenti*: diretto, per condensazione, per auto-conduzione, unipolari o bipolari, per effluvi, ecc. - Apparecchi per la produzione e per l'applicazione di queste diverse correnti.

3° *Strumenti di misura ed effetti fisiologici diversi.*

4° *Pericoli dei vari modi dell'energia elettrica.* — Morte causata dall'elettricità - Cure da prestarsi alle persone fulminate.

Nel periodo di tempo destinato per il Congresso saranno fatte visite ai più importanti impianti elettrici di Parigi, alle quali potranno prendere parte soltanto gli aderenti al Congresso.

Le adesioni al Congresso debbono essere dirette ad uno dei segretari della Commissione organizzatrice:

M. Paul Janet (14, rue de Staël, Paris), e l'importo della quota (venti lire in oro), al tesoriere M. Léon Violet (20, rue Delombre, Paris).

La prima seduta avrà luogo sabato, 18 agosto, alle ore 10, nel Palazzo dei congressi.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Trasparenza della materia e luce nera. — Nella « Revue Scientifique » del 14 aprile scorso M. G. Le Bon illustra con nuove esperienze e discussioni il fenomeno da lui quattro anni fa designato col nome di luce nera. Secondo le vedute attuali dell'A. tale fenomeno consiste in una fluorescenza invisibile di cui sono capaci moltissime sostanze fra cui notevoli il bromuro di bario, molti composti di uranio, alcuni di torio, il solfato di chinina ed altre, e i cui raggi oscuri sono capaci di attraversare lamine di metallo, di impressionare le lastre fotografiche e di scaricare i corpi elettrizzati. Queste radiazioni costituiscono una forma di energia, ma non sono della luce, non essendo la loro propagazione legata ad un vettore trasversale. Ciò risulta dal fatto che non possono essere polarizzate. Esperienze fatte in proposito col metodo delle tormaline incrociate o parallele e con lo spato d'Islanda hanno avuto tutte un risultato negativo. Secondo l'A. si tratterebbe di emanazioni di materia ad uno stato di dissociazione e di suddivisione estrema. Le particelle vi avrebbero delle dimensioni trascurabili rispetto agli interstizi che si trovano fra le molecole dei corpi, e per la loro grande velocità conferirebbero all'aria la conducibilità elettrica.

Il grado di suddivisione della materia dovrebbe essere di un ordine di grandezza superiore a quello che noi conosciamo negli odori che emettono i corpi.

Esperimenti di telegrafia senza fili eseguiti fra Chamonix ed il vertice del Monte Bianco, per J. e L. Lecarme (1). — J. ed L. Lecarme coi loro esperimenti si proposero di verificare quanto segue:

1° se la telegrafia senza fili è praticamente possibile in montagna;

2° se l'elettricità atmosferica nuoce alle comunicazioni;

3° se l'ufficio del filo di terra persiste malgrado l'assenza dell'acqua allo stato liquido sul suolo.

Per raggiungere lo scopo prefissosi, gli autori collocarono il trasmettitore ed il ricevitore su due alture distanti circa 12 km. ed aventi una differenza di altezza di 3350 m.

Le conclusioni alle quali giunsero gli esperimentatori sono le seguenti:

1° Perchè i segnali riuscissero ben netti, le sfere dell'oscillatore dovettero essere collocate ad una distanza di 2 cm.

2° La mancanza d'acqua sul suolo non impedì le comunicazioni.

3° Le nubi interposte fra le stazioni trasmittente e ricevente non impedirono le segnalazioni.

4° L'elettricità atmosferica non produsse una azione capace di nuocere alla telegrafia pratica, sebbene avesse fatto funzionare l'apparecchio a più riprese.

Gli esperimentatori, oltre i fatti sopra accertati, affermano che durante l' illuminazione elettrica di Chamonix, presso cui trovavasi il trasmettitore, non fu loro possibile di comunicare.

Questa azione del funzionamento della luce elettrica sull'apparecchio trasmettitore meriterebbe di essere confermata.

Un modello del fenomeno del coherer. — Su questo interessante fenomeno, del quale ci siamo tante volte occupati, il prof. G. Vassura espone nella *Rivista Scientifico-Industriale* di Firenze alcune considerazioni secondo le quali risulterebbero insufficienti le teorie escogitate fino ad ora e specialmente quella, secondo la quale l'eccitarsi della conducibilità di un coherer sarebbe dovuto alla formazione di catenette di limatura metallica. Queste catene di limatura potrebbero essere solo un effetto secondario e susseguente, esse esigono un certo lavoro che non può essere fatto nel tempo infinitesimo che l'apparecchio impiega ad eccitarsi e con la piccolissima quantità di energia che esso assorbe.

Il prof. G. Vassura trova poi che la magnetizzazione del ferro offre un modello del fenomeno del coherer.

Il magnetismo di una sbarra di ferro sospesa in un campo magnetico, come la conducibilità di un tubo a limatura in circuito con una pila, si accresce sotto l'azione di piccole scosse. Tanto l'uno che l'altro effetto tende ad un massimo, che sarebbe la *saturazione*. Un urto meccanico poi come ridona al coherer la sua resistenza così toglie all'acciaio e specialmente al ferro quasi tutto il suo magnetismo. E al magnetismo *residuo* corrisponde la residua conducibilità per quanto piccolissima del coherer.

(1) «Comptes rendus», T. CXXIX.

I motorini elettrici applicati agli apparati Hughes. — Già i motori elettrici erano stati applicati anche in maniera automatica al sollevamento dei pesi che tengono in azione gli apparati Hughes; ora l'Amministrazione centrale delle poste e telegrafi austriaci ha fatto di più, ha direttamente applicato i motori a far muovere i suoi apparecchi telegrafici.

Nelle grandi sale in cui funzionano continuamente un certo numero di apparati Hughes il pavimento è in continua vibrazione per le scosse dei grossi pesi che salgono e scendono e tale inconveniente è del tutto eliminato con l'applicazione diretta del motore. Di più non è necessario in tal modo aver cure speciali nella costruzione dei pavimenti di dette sale.

Anche l'applicazione del motore al sollevamento dei pesi ha i suoi inconvenienti che si ripercuotono sulla prima ruota dentata dell'apparato, producendosi facilmente dei guasti ed anche la rottura dei denti nella messa in marcia del motore e nel suo arresto; inconvenienti che non possono essere eliminati neppure dal regolatore a forza centrifuga.

Nell'attuale disposizione l'apparato Hughes ha due ruote dentate nell'asse motore, la prima folle la seconda fissa, e fra di loro collegate per mezzo di un giunto elastico. Il motore elettrico ingrana con la ruota folle e così il movimento viene trasmesso a tutto il meccanismo. Il giunto elastico è costituito da una molla d'acciaio situata entro una scanalatura praticata nella superficie laterale della ruota folle e contro la quale appoggia una robusta punta, che è fermata nel fianco della ruota fissa sull'asse dell'apparecchio.

Il sistema si è mostrato eccellente e tale da offrire le maggiori garanzie per ottenere un movimento assolutamente regolare ed uniforme.

Trasformatori per il trasporto a distanza delle forze del Niagara. — Dei 50,000 cavalli generati dalla «Niagara Falls Power Company» 15,000 sono utilizzati dalla «Union Carbide Company», perciò sono adibiti al servizio di questa Società tre dei grandi generatori. I nuovi stabilimenti resi necessari dall'aumentata richiesta del carburo distano circa due miglia dalla stazione generatrice del Niagara. Il trasporto della corrente a 2200 V. avendo offerto gravi difficoltà, si pre-

ferì elevarne la tensione a 11,000 trasformandola contemporaneamente da corrente bifase in trifase. La stazione dei trasformatori contiene sette apparecchi dei più grandi che sieno mai stati costruiti; essi sono della Compagnia Westinghouse ed hanno isolamento ad olio.

La corrente di 11,000 V. è utilizzata nei forni a 110 V. I trasformatori sono alti circa nove piedi, hanno un diametro di sette e pesano ciascuno circa 30,000 libbre compreso l'olio. I circuiti primari sono calcolati 2200 o 4400 V. su due fasi e dai secondari mediante apposita disposizione di morsetti si può avere la corrente di tre fasi con 4400, 11,000 o 22,000 V.

Apposite disposizioni permettono di variare la tensione sul secondario del 5 per cento e adatti congiungimenti si prestano ad accoppiare i trasformatori secondo la disposizione di Scott. In tali coppie, il trasformatore aggiunto dovendo avere una tensione minore, si ottiene questa variando il numero delle spirali del primario o del secondario. Quattro rocchetti di 120 spire ciascuno e due di 60 spire costituiscono il circuito di alta tensione; le 600 spire che si hanno così, sono tutte in serie per ottenere i 22,000 V., mentre solo 300 servono per 11,000 V., e 120 per 4400 V. Il primario invece consta di 272 spire divise in due rocchetti.

Per il normale rapporto di trasformazione sono impiegate tutte le spirali secondarie, ma un traspositore permette di variarne il numero sia per cambiare la tensione, sia per conseguire la disposizione di Scott.

In questi trasformatori quando la tensione primaria sia costante, la secondaria subisce variazioni che non arrivano all'1 per cento per qualunque variazione di carica.

Trazione elettrica nelle Indie Orientali. — Recentemente è stata inaugurata una tramvia elettrica a Batavia (isola di Giava) che è il primo esempio di trazione elettrica in quella regione. Rileviamo qualche particolarità interessante.

La tramvia comprende finora tre linee ad un binario, la cui lunghezza totale è di 14 km. Lo scartamento è ridotto, e le rotaie sono del tipo a canale, fissate su traversine di quercia indiana. Si prevede in avvenire l'impianto di un doppio binario. I pali di sostegno sono infatti adattati per permettere questa trasformazione, e per tutta la lunghezza delle linee il filo del trolley è doppio, evitando così la necessità di pezzi di deviazione. La spesa maggiore di metallo occorrente per il filo del trolley è compensata dal risparmio nei feeders.

Il filo di lavoro è diviso in sezioni di 550 m, ciascuna alimentata per proprio conto dal feeder; ogni punto d'alimento ha un interruttore e un parafulmine.

L'officina contiene tre unità generatrici; ognuna consiste in una motrice americana automatica tandem-compound a condensazione, della potenza di 150 H. P. a 235 giri, accoppiata a cinghia ad un genaratore esapolare a corrente continua a 550 volt. I generatori sono stati forniti dalla Union Elektricitäts-Gesellschaft di Berlino. Ogni macchina ha due volani, di cui uno porta la cinghia della dinamo, e l'altro il regolatore assiale. La condensazione si fa per condensatori sistema Worthington a superficie. L'alimentazione si fa con due pompe a vapore, due iniettori aspiranti da 6 m, e un serbatoio di riserva. Le caldaie sono tre, e attualmente bruciano carbone di Australia, ma fra breve è progettato che utilizzeranno residui di petrolio, i quali si ottengono localmente a prezzi molto bassi. Le fornaci sono disposte in modo che i prodotti di combustione possono passare o attraverso l'economizzatore o direttamente al camino.

L'intero impianto, per quanto piccolo, è citato come un modello di disposizione, sotto ogni riguardo, e anche il lavoro costruttivo del fabbricato, costrutto principalmente da operai malesi, è riuscito a perfezione.

RIVISTA FINANZIARIA

Società anonima piemontese di elettricità - Esercizio 1899. — Il 19 marzo ebbe luogo in Torino l'assemblea degli azionisti, nella quale fu letta una elaborata relazione del presidente comm. Cattaneo e del direttore della Società cav. ing. Pinna, dalla quale togliamo i seguenti dati di un certo interesse:

1° L'illuminazione privata nel 1899 aumentò rispetto all'anno precedente di un numero di lampade rappresentato da 4222 lampade incandescenti da 16 candele, e di 32 lampade ad arco.

2° La tassa governativa sull'energia ha fruttato all'erario la ragguardevole somma di lire 23,804.55, pari al 7 e mezzo per cento dell'incasso lordo fatto dalla Società.

Riguardo agli utili finanziari dell'esercizio, si rileva dal bilancio che alle azioni di prima emissione sono state distribuite L. 12.50, pari al 5 per

cento; alle azioni di preferenza L. 25, pari al 6 per cento, ed è stato provveduto al rimborso di 155 azioni di preferenza.

La Società propone di eseguire una razionale sostituzione degli attuali motori a vapore, onde raggiungere notevoli economie.

Società forze idrauliche della Liguria. — Si è costituita a Genova la « Società anonima per le forze idrauliche della Liguria » avente per iscopo il conseguimento e l'acquisto di concessioni idrauliche nelle provincie liguri e finitime, per creazione di forze motrici e anche per uso potabile ed irrigatorio. Il capitale sociale fu fissato a L. 800,000 in 160 azioni da L. 5000 ognuna, delle quali la metà liberate per 3|10; l'altra metà, interamente liberate, costituiscono il prezzo pei conferimenti, apporti e cessioni diverse dell'antica Società per l'acquedotto dell'Orba.

Il Consiglio d'amministrazione è composto dell'ing. professore Luigi Zunini, presidente, Vittorio Manzi-Fè, ingegnere Carlo Esterle; *Sindaci effettivi* avvocato comm. Enrico Scialoia, march. ing. Carlo Centurione, ing. Giovanni Barberis; *supplenti* ing. Cristoforo Bozzano, rag. Adolfo Comelli. La durata della Società è fissata in anni sessanta.

Società di Elettricità Toscana. — A Pisa, con atto 4 aprile 1900, a rogito notaio Rossini, fu costituita la Società anonima « Elettricità Toscana » per la durata di anni cento, col capitale sottoscritto di L. 800,000 formato da 1600 azioni da lire 500 ciascuna. I sottoscritti sono: dott. Tonio Bodiker, di Berlino - prof. dott. Emilio Budde, di Berlino - Alfredo di Guglielmo Berliner, di Charlottenburg.

Scopo della Società: di sottentrare alla società anonima Siemens e Halske, di Berlino, nei contratti da questa stipulati col municipio di Pisa; di produrre energia elettrica e di trarne partito; acquisto, locazione, permuta o rivendita, di ragione o di diritti d'acqua, di beni immobili o di diritti immobiliari; impianto ed esercizio di trasmissione di energia elettrica; assumere e concedere partecipazioni in impianti ed esercizi elettrici od affini; assumere la concessione, la costruzione e l'esercizio di ferrovie e tramvie elettriche.

Società siderurgica di Savona. — A Milano presso la sede della « Società bancaria milanese », a rogito Allocchio, fu costituita la nuova « Società siderurgica di Savona » per l'esercizio di quegli stabilimenti, già di proprietà delle Acciaierie di Terni.

Parteciparono alla costituzione della nuova Società:

le Acciaierie di Terni per L. 3,700,000;
il Banco Sconto e Sete di Torino per lire 1,200,000;
la Banca milanese per L. 1,000,000;
la ditta Carlo Raggio per L. 900,000;
il cav. Pilade Scartezzini per L. 1,300,000;
il march. senatore Medici per L. 400,000;
altri industriali e banchieri per L. 500,000.

Il Consiglio d'amministrazione fu così composto:

Presidente: march. senatore Medici.
Vice-Presidente: senatore ing. Vincenzo Breda.
Consiglieri: comm. Roberto Cattaneo, Giuseppe Cenni, Armando Raggio, Eugenio Scartezzini, Roberto Queirazza, Giuseppe Tardy, Attilio Odero, Giuseppe Orlando, ing. Fera.
Sindaci: signori Sacchetti, Lenci, Villeneuse.
Sede della Società: Savona.

Risultati finanziari delle industrie elettriche in Inghilterra. — I dividendi considerevoli delle varie Compagnie inglesi di costruzioni di materiale e d'impianti elettrici dànno un' idea dello stato prosperoso di tale industria che è oggi nel suo miglior periodo di sviluppo.

Le officine di apparecchi telegrafici Henley hanno dato un dividendo ordinario del 15 per cento, aumentando il fondo di riserva. Lo stesso dividendo è stato ripartito fra gli azionisti della « Telegraph construction e Maintenance Co. » e la Compagnia Brush, potè ripartire un dividendo del 60 per cento.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI
rilasciate in Italia dal 23 marzo 1900 al 31 marzo 1900

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 11 dicembre 1899 — Système perfectionné d'appareil coupe-circuit ou interrupteur automatique pour chemins de fer électriques — per anni 6 — 119.136 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Système perfectionné de commutateur et de coupe-circuit combinés pour chemins de fer électriques — per anni 6 — 119.148 — 23 marzo.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 4 dicembre 1899 — Disposizione per la trasmissione a grande distanza del movimento di parti rotanti — per anni 15 — 119.89 — 22 marzo.

Brianne ing. — Parigi — 2 gennaio 1900 — Nouveau système de régulateur électrique — prolungamento per anni 1 — 119.90 — 22 marzo.

Sinding Larsen — Fredrikswaern (Norvegia) — 11 dicembre 1899 — Processo per telegrafare per mezzo delle linee telefoniche ed apparecchio o ricevitore per attuazione di questo processo — per anni 6 — 119.103 — 22 marzo.

Kellner dott. — Vienna — 2 dicembre 1899 — Appareil pour la décomposition électrolytique de solutions salines — prolungamento per anni 9 — 119.114 — 22 marzo.

Bell — Liverpool — 13 dicembre 1899 — Pila per elettrolisi ossia truogoli per elettrolisi — per anni 1 — 119.116 — 22 marzo.

Garassino — Avigliana (Torino) — 5 dicembre 1899 — Innovazioni nella costruzione e formazione celere delle placche per accumulatori elettrici a forti scariche — per anni 1 — — 119.126 — 23 marzo.

Reis — New-Yovk — 12 dicembre 1899 — Perfectionnements dans la costruction des récepteurs téléphoniques — per anni 6 119.128 — 23 marzo.

Compagnie Thomson-Houston de la Mediterranée — Bruxelles — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements dans les contrôleurs pour appareil de levage électrique — per anni 6 — 119.133 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements aux appareils automatiques à prépaiement — per anni 6 — 119.134 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements aux interrupteurs éléctriques à haute tension — per anni 6 — 119.135 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Moyen perfectionné de protection des générateurs dans les installations de transmission éléctrique — per anni 6 — 119.138 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements apportés aux dynamos excitatrices — per anni 6 — 119.139 — 23 marzo.

Detta — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements au mode du contrôle de moteurs éléctriques — per anni 6 — 119.149 — 25 marzo.

Bassi — Monza — 3 dicembre 1899 — Manipolatore telegrafico a tastiera, applicato ai telegrafi stampanti Baudot — per anni 6 — 119.142 — 25 marzo.

Bathurst ing. — Southfields (Inghilterra) — 13 novembre 1899 — Perfezionamenti negli impianti elettrici specialmente per le condutture elettriche — per anni 1 — 119.152 — 25 marzo.

Auer von Welsbach D.r — Vienna — 13 dicembre 1899 — Procédé de regénération applicable aux lampes à incandescence à fil d'osmium — per anni 15 — 119.107 — 22 marzo.

Denayrouze — Neuilly (Francia) — 9 dicembre 1899 — Lampe à fins pour l'incandescence avec ou sans manchons de terres rares au moyen de carbures gazéifiés à alimentation automatique par soutirage et double distribution de chaleur — per anni 15 — 119.140 — 23 marzo.

Compagnie Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 11 dicembre 1899 — Système perfectionné de lampe à arc, à courant alternatif — per anni 6 — 119.150 — 25 marzo.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 11 dicembre 1899 — Perfectionnements apportés aux systèmes de traction électrique par contacts superficiels — per anni 6 — 119.188 — 27 marzo.

Vicarino ing. — Nancy (Francia) — 14 dicembre 1899 — Nouveau système d'éclairage des voitures de chemins de fer par dynamo à vitesse variable et accumulateurs — per anni 6 — 119.237 — 31 marzo.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 20 dicembre 1899 — Perfectionnements dans les systèmes de contrôle des trains électriques — per anni 6 — 119.240 — 31 marzo.

Davis — Pittsburg **& Conrand** — Wilkinsburg, Alleghany (S. U. d'America) — 31 ottobre 1899 — Perfezionamenti nei contatori elettrici — per anni 15 — 119.215 — 31 marzo.

Tingley — Pittsburg (S. U. d'America) — 16 dicembre 1899 — Perfectionnements aux freins à friction automatique — per anni 15 — 119.229 — 31 marzo.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 20 dicembre 1899 — Système perfectionné de distribution électrique — per anni 6 — 119.239 — 31 marzo.

Detta — 18 dicembre 1899 — Système perfectionné de disjoncteur électrique — per anni 6 — 119.247 — 31 marzo.

Detta — 18 dicembre 1899 — Perfectionnements dans les moyens de contrôle des courants alternatifs — per anni 6 — 119.248 — 31 marzo.

Detta — 18 dicembre 1899 — Méthode et moyens perfectionnés propres à la synchronisation des moteurs électriques — per anni 6 — 119.249 — 31 marzo.

Carlo Grimoldi & C. — Milano — 18 dicembre 1899 — Nuovo interruttore di corrente elettrica a scatto rapido — per anni 3 — 119.250 — 31 marzo.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

		Prezzi nominali per contanti
Società	Officine Savigliano	L. — —
Id.	Italiana Gas (Torino)	» 595. —
Id.	Cons. Gas-Luce (Torino)	» — . —
Id.	Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —. —
Id.	id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id.	Ceramica Richard-Ginori	» 847. —
Id.	Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210. —
Id.	Gen. Italiana Elettricità Edison	» 407. —
Id.	Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id.	Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 808. —
Id.	Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —
Società	Generale Illuminaz. (Napoli	L. 180. —
Id.	Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 360. —
Id.	Metalurgica Italiana (Livorno)	» 217.50
Id.	Miniere di Montecatini	» 310 —
Id.	Carburo italiano	» 558. —
Id.	Carburo piemontese	» 278. —
Id.	Forni elettrici	» 180 —
Id.	Acciaierie Terni	» 1680. —
Id.	Cruto	» 280. —
Id.	Elettricità Alta Italia	» — —
Id.	Tecnomasio Italiano	» 102. —
Id.	Elettrotecnica italiana	» —. —

30 maggio 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 15 maggio 1900.

Rame (in pani)	Ls. 81.00.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 81.00.0
Id. (in fogli)	» 89 10.0
Id. (rotondo)	» 92.10.0
Stagno (in pani)	» 141 10 0
Id. (in verghette	» 142.10 0
Zinco (in pani)	» 22 10.0
Id. (in fogli.	» 27. 0.0

Londra, 15 maggio 1900.

Ferro (ordinario)	Sc. 190. —
Id. (Best)	» 200. —
Id. Best-Best)	» 220. —
Id. (angolare)	» 190. —
Ferro (lamiere)	Sc. 195. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 230. —
Ghisa (Scozia)	» 91. —
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 78. —

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 30 maggio 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 44 —	a	44.50
Newcastle Hasting	» — —		— —
Storeys' Rushy-Park)	» 43 —	a	44 —
Best - Ellfield	» 38.50	a	39.50

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 38.50	a	39. —
Newpelton	» 38.50	a	39.50
Qualità secondarie	» 38. —	a	38.25

BIBLIOGRAFIA

O. Heaviside. - *The Electromagnetic Theory.* London. " The Electrician „ Publishing Co., 2 vol. Prezzo 25 sh.

Con la pubblicazione del secondo volume è ora completa in forma di libro l'opera magistrale dell'Heaviside, che dal 1891 ad oggi si era venuta pubblicando in tanti successivi capitoli sulle colonne dell'*Electrician*. Di questa opera fu detto, da uno scienziato tedesco, che è « il lavoro più saliente sulla teoria dell'elettricità » pubblicato nel secolo, dopo quello del Maxwell.

Siccome molti fra i nostri lettori non avranno facile opportunità di studiarlo tutto in originale, ci saranno grati di un cenno alquanto più diffuso che non una bibliografia ordinaria.

L'origine di questo lavoro da un problema di trasmissione telefonica è accennata dall'A. stesso in un passaggio della introduzione; una introduzione destinata « per coloro i quali fanno pompa di essere pratici, mostrando la loro ignoranza del vero spirito dei metodi scientifici e matematici di investigazione »; è un vero modello di stile e di logica arguta che bisogna leggere nel testo; e credo che pochi altri brani di letteratura scientifica si leggano con tanto interesse.

Il capitolo II è intitolato *Schema delle connessioni elettromagnetiche*. Partendo dai concetti primari l'A. tratteggia a grandi linee lo schema sostanziale di tutta la teoria dell'elettricità e magnetismo, come egli l'ha concepito. Senza sviluppo di calcoli, lasciando da parte la trattazione di ogni problema particolare e di ogni punto ipotetico, l'organismo della teoria è qui tutto riassunto, concatenato, esposto, dirò così, dall'alto, nella sintesi di una concezione scientifica con vasto intendimento. Forse questo è il capitolo più geniale di tutta l'opera; certo, il più importante per la vastità dei problemi che considera e che risolve, e per il lungo seguito che ha avuto e avrà sul progresso della scienza.

Heaviside completa felicemente la teoria maxwelliana; ripara in questa a un'omissione fondamentale (nelle equazioni del campo elettromagnetico in movimento) che, inosservata, avrebbe portato a contraddizioni gravi; la semplifica e la delinea di nuovo, senza preoccupazioni di confronti o connessioni con altri sistemi di teoria. Maxwell esponeva la teoria propria prendendo come partenza il sistema di teoria antico, e trasformandolo per mostrare l'accordo delle due; nel libro di Heaviside per la prima volta la teoria nuova si trova esposta in forma indipendente.

L'idea geniale per Maxwell fu la corrente dielettrica, chiave di volta per lo studio del campo elettromagnetico; Heaviside ha avuto un'altra concezione originale: quella del parallelo fra fenomeni elettrici e magnetici; ed è veramente feconda, almeno per lo studio matematico della teoria. Così Heaviside prende senz'altro a punto di partenza il campo elettromagnetico; e dai suoi vettori fondamentali, forze e spostamenti elettrici e magnetici, che stanno a raffronto; di lì la considerazione del lavoro; fenomeni dovuti alla presenza della materia; conduzione; correnti elettriche e magnetiche; leggi fondamentali del campo che si presentano come due formole reciproche di circuitazione. La teoria è così stabilita.

Poi viene il concetto ingegnoso di Poynting sul flusso di energia; l'applicazione di questo concetto; il caso delle forze impresse e la propagazione delle perturbazioni.

I paragrafi che seguono scendono un po' troppo in dettaglio su qualche esempio particolare di propagazione.

Il capitolo chiude con una discussione sulle unità elettromagnetiche in uso e su quelle adottate dall'A.; nella definizione delle prime è stato introdotto un elemento irrazionale; eliminandolo, col fare sparire un coefficiente ozioso « 4 π », sono ottenute le unità di Heaviside; le formole riacquistano così tutte simmetria e semplicità. Sembra che su questo punto, che, per quanto di pura forma, ha però importanza, l'A. tardi ancora ad avere seguito; sarebbe certo una grande facilitazione nella scienza, se in questa riforma venisse seguito presto da molti.

L'esposizione matematica è fatta tutta coi simboli vettoriali « per la sufficiente ragione che sono tutti vettori le principali quantità che formano oggetto di investigazione »; per ciò, e per non interrompere la trattazione fisica, è dedicato interamente il capitolo III a un'esposizione compendiosa degli elementi del calcolo vettoriale. Qui l'A. si è dipartito dai principii del calcolo hamiltoniano, cominciando col prescindere dal concetto dei quaternioni, e quindi di quoziente fra vettori, e tutte le teorie che ne derivano. Certo che questo sistema si presenta più semplice, ma matematicamente è meno organico. Le idee dell'A., e di coloro, come Gibbs e Macfarlane, che hanno proposto sistemi intermedi, contro le idee del prof. Tait che intenderebbe veder conservato il sistema di Hamilton senza variazione, hanno già dato origine alle dispute più tenaci e a discussioni profonde; lo studioso può trovarne traccia nelle colonne della *Nature* inglese di diversi anni fa. Sarebbe fuori di luogo l'accennarne in questo foglio.

Un appunto, a ogni modo, che si fa dalla maggior parte dei lettori di questo capitolo, è la forma involuta e poco netta con cui l'A. viene a presentare molti dei suoi sviluppi matematici, segnatamente dal § 128 in poi. Non si può negare che spesso una maggiore precisione nelle notazioni sarebbe bastata a semplificare pel lettore la comprensione di molti punti che possono sembrare poco chiari e invece sono facili.

È inevitabile, del resto, che tutta l'opera, scritta, come dice l'autore, per formare un tutto seguito « ma senza la formalità di un trattato » deve risentirsi più o meno di questo appunto; e specialmente se ne risente il secondo volume.

Il primo volume chiude con un intero capitolo sulla teoria delle onde elettromagnetiche piane; la teoria è esposta qui in forma puramente descrittiva, quasi popolare, senza accompagnamento matematico; ed è una esposizione come solo Heaviside poteva farlo. Questo capitolo dovrebbe essere letto da ogni categoria di lettori, perchè tutti, anche coloro che non sono in grado di seguire la trattazione analitica dei fenomeni, troveranno qui un riassunto chiaro, scientifico e di una rara limpidezza, che dalla cognizione generale sulla propagazione delle onde elettromagnetiche, acquistata nel primo capitolo, conduce alla descrizione del fenomeno nelle sue complicazioni particolari effettive; le serie di onde, le onde frontali, l'effetto di un ostacolo non conduttore, quello di un ostacolo conduttore, l'emissione e l'assorbimento, la teoria della temperatura; la riflessione; la rifrazione; poi le leggi sulla attenuazione, l'assorbimento, la distorsione; questi argomenti difficili ed elevati sono passati in rassegna ed esposti in tal forma che il lettore vede evidente la spiegazione e la relazione di tutto. Questo capitolo è un lavoro letterario: cominciato il primo paragrafo, non si può interrompere sino alla fine.

Il secondo volume è venuto in luce a molta distanza dal primo; il carattere ne è interamente differente, e sino dal principio il lettore deve affrontare le difficoltà matematiche della trattazione dei problemi sulla propagazione. Anche qui l'A. porta il contributo della sua originalità; i suoi metodi di calcolo sono rivoluzionari per la matematica classica, ma risolvono dei problemi che altrimenti sarebbero impossibili a trattare.

Il volume comincia col capitolo V dell'opera; e questo è dedicato a formulare nuovi sviluppi matematici e a una digressione per applicarli al problema del raffreddamneto della terra.

Le applicazioni elettromagnetiche alla propagazione nei cavi cominciano nel capitolo seguente; qui si fa l'ipotesi di un cavo teorico, senza self-induzione e senza disperdimenti; e si arriva a una soluzione algebrica nel caso di una lunghezza illimitata e a una serie di Fourier nel caso di una lunghezza finita. Sono risultati già noti per altra via, ma è rimarchevole con quanta facilità l'A. ne ottiene la dimostrazione.

Nel cap. VII viene un caso più reale: e più diffiuile quello di un circuito formato da due fili paralleli; e si studia la propagazione della perturbazione, tenendo conto della resistenza, della self-induzione, della capacità e del disperdimento per imperfetto isolamento. Questo caso è straordinariamente complesso a trattare, e pure si presenta in gran numero di fenomeni pratici, specialmente nella telefonia a grande distanza. Quando in un circuito siffatto si applica inizialmente una f, e. m., allora la perturbazione si propaga con tal legge nel circuito, che la fronte dell'onda avanza con la velocità della luce; l'intensità dell'onda invece si attenua per effetto della resistenza, e come la propagazione avanza, a distanza dalla sorgente, la deformazione e l'attenuazione dell'onda aumentano sempre; all'onda segue allora uno strascico, la cui forma è difficilissima a calcolare. Heaviside ne ottiene la soluzione per mezzo delle funzioni di Bessel; e la illustra, per alcuni casi più salienti, con interessanti diagrammi. Vi è un caso particolare molto notevole, scoperto dall'A., ed è quello in la relazione fra resistenza, induttanza, capacità e disperdimento sono tali che la deformazione si annulla. Allora le onde si propagano piane, senza strascico, e si attenuano nella propagazione senza deformarsi. Questo caso è quasi impossihile a presentarsi in pratica, ma è di singolare importanza perchè getta molta luce sull'intelligenza dei fenomeni.

Il trattato chiude con un cenno sui fenomeni di riflessioni delle onde alle estremità dei conduttori; fenomeno che si presenta nella telegrafia senza fili.

Ora lo stesso Heaviside ha pubblicato nell'*Electrician* (23 febbraio 1900 e seguenti) alcuni articoli suppletivi per riassumere le parti più complicate del suo lavoro. Ne consigliamo una lettura attenta a tutti coloro che non possono addentrarsi nello studio dell'originale.

G. G.

CRONACA E VARIETÀ.

Ferrovia elettrica Varese-Luino. — La Società ferrovie e tramvie elettriche varesine va ad utilizzare la propria concessione sul torrente Giona per completare il suo circuito per l'alimentazione della ferrovia elettrica Varese-Luino e per distribuzione di energia per forza motrice ed illuminazione in tutte le zone comprese fra il Lago Maggiore, il Lago di Varese e la Val Ganna.

La nuova officina sorgerà nei poggi di Maccagno: sarà composta di tre alternatori trifasi a 6000 volt di 500 cavalli ciascuno. Gli alternatori e tutto l'impianto elettrico è stato affidato alla Ditta Brioschi Finzi e C. di Milano.

Ferrovia elettrica Roma-Ostia. — Risulterebbe avere una Ditta di Londra diramato anche in Italia delle circolari per offrire delle azioni della « Honduras Banking and Trading Company ».

In tale circolare si affermerebbe che la suddetta Società ha ottenuto l'anno scorso dal nostro Governo la concessione di una ferrovia elettrica da Roma ad Ostia, per la cui costruzione, da cominciarsi quanto prima, sarebbero già stati trovati i capitali necessari, e che è stata pure ottenuta la la concessione di un porto ad Ostia.

Essendo tale notizia insussistente, la Camera di Commercio di Torino ha creduto suo dovere di richiamarvi l'attenzione di coloro che possono avervi interesse onde renderli edotti della cosa.

Noi lodiamo molto l'operato della Camera di commercio torinese, e facciamo l'augurio che tutte le altre Camere di commercio italiane ne traggano esempio per fare lo stesso in occasioni consimili.

Ferrovia elettrica Bologna-San Felice. — Il Comitato superiore delle ferrovie ha dato parere favorevole al progetto di esercizio economico del tronco Bologna-San Felice a trazione elettrica. Manca ora la deliberazione del Consiglio di Stato perchè sia fatta in Italia per la prima volta l'applicazione dell'esercizio economico.

Linee tramviarie di Catania. — È stato autorizzato l'esercizio a trazione elettrica delle varie linee tramviarie della città e dintorni di Catania, esercitate dalla Società Felix Singer e C. di Berlino.

Tramvia elettrica Salerno-Vietri-Cava dei Tirreni. — Con R. decreto è stato autorizzato l'esercizio di questa linea a trazione elettrica, la quale è esercitata dalla Società degli ingegneri concessionari della Provincia di Salerno.

Illuminazione elettrica di Castelfidardo. — Le ditte aspiranti alla concessione di Castelfidardo furono due, quella Tomasini-Albanesi e C. del luogo e la Carlo Walser e C. di Torino.

Il Consiglio deliberò che l'impianto e l'esercizio elettrico venisse affidato alla ditta Tomasini-Albanesi e C., già cessionaria della piazza di Loreto (Marche) ove da cinque anni esercita lodevolmente tale industria.

L'Amministrazione comunale non potè prendere in seria considerazione il progetto della ditta Carlo Walser e C. inquantochè con lettera 2 maggio corrente, tale ditta chiedeva altra proroga sino al prossimo settembre per il completamento degli studi sulla portata del fiume Potenza nella stagione di siccità.

Dinamo gigantesche. — Le più grandi unità generatrici in opera nel mondo saranno quelle della stazione centrale per la Third Avenue Railway Company di New York. Questa stazione avrà una potenza complessiva di 112 mila cavalli-vapore, e conterrà 16 dinamo generatrici da 7000 hp, ciascuna, direttamente accoppiate con altrettante motrici a vapore della stessa potenza. Le dinamo e le motrici sono attualmente in costruzione.

Il Palazzo dell'elettricità all'Esposizione di Parigi del 1900. - L'*Industrie électrique*, avverte che il Palazzo dell'elettricità non è ancora pronto, e che tutte le installazioni di tale Palazzo non potranno essere ultimate prima del 15 giugno. Dice le cause del ritardo, e conclude avvertendo che egli non è animato da sentimenti ostili contro l'Esposizione, il cui successo finale è assicurato, ma che ritiene tuttavia doveroso di salvaguardare i lettori di provincia e dell'estero dalle delusioni che proverebbero alla vista dell'esposizione elettrica e delle sorprese sgradevoli che riceverebbero facendo una visita prematura ai cantieri del Campo di Marte. Bisogna che i visitatori dell'esposizione elettrica sappiano, che la cornice, salvo il castello d'acqua, non è in armonia con l'opera che deve contenere, la quale potrà presentarsi con tutto lo splendore degno della sua fama, solo verso il 15 giugno. Il nostro confratello soggiunge che bisognava ch'egli avesse il coraggio di dire tale verità, e che, dicendola, ha compiuto il proprio dovere.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA 1° LUGLIO 1900 VOL. IX. NUM. 7.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

SUL CALCOLO DELLE DIMENSIONI DELL'INDOTTO NELLE DINAMO

1. Fino dal 1898 presentai all'Accademia di scienze di Napoli tre note nelle quali trattavo diffusamente il problema di calcolare, seguendo norme razionali, la lunghezza e il diametro dell'indotto in una dinamo a corrente continua. In quelle note mostrai come fosse possibile procedere al calcolo ponendo la condizione di rendere minima la somma delle perdite dovute al riscaldamento prodotto dalla corrente, dall'isteresi magnetica e dalle correnti parassite nel nucleo.

Uno studio ulteriore della questione mi ha mostrato l'opportunità di prendere in considerazione altri elementi e di modificare in conseguenza la soluzione del problema, per giungere ad un procedimento di calcolo assai più semplice e più diretto.

Affinchè tutto il procedimento appaia chiaramente da questo articolo, riassumerò qui alcune delle cose già dette, introducendovi però parecchie modificazioni, allo scopo di mettere meglio in evidenza come influiscono sul risultato i vari elementi del problema, e specialmente le caratteristiche della dinamo, cioè il numero di poli, il tipo d'avvolgimento a cilindro o ad anello, e le altre particolarità dell'indotto.

Il lettore avverta che le formole, benchè molto simili a quelle esposte nelle note precedenti, ne differiscono essenzialmente in molti particolari.

2. *Valore limite dell'interferro.* — Nell'assegnare le dimensioni dell'indotto e lo spessore dell'avvolgimento, bisogna tener presente che in una dinamo l'interferro non deve essere inferiore a un certo limite, se si vuol ottenere il funzionamento regolare senza scintille al collettore. Ora questo limite si può esprimere in funzione della lunghezza dell'indotto e di altri elementi noti.

Infatti sia a l'arco che corrisponde ad una faccia polare, b l'intervallo fra un polo e l'altro e $2p$ il numero dei poli. Il numero di fili indotti compresi nell'arco a sia m, mentre N è il numero totale di fili sulla periferia dell'indotto.

Il numero di fili compresi nell'arco $a+b$ sarà

$$\frac{N}{2p}.$$

L'arco a è una certa frazione g dell'arco $a+b$; frazione che è sempre maggiore di 0,5 e può giungere anche a più di 0,8. Siccome

$$m : \frac{N}{2p} = a : a+b$$

si ha

$$m = \frac{gN}{2p}.$$

Se y è la corrente nel filo indotto, per avere la commutazione senza scintille bisogna che l'intensità del campo prodotto nella regione dell'interferro, presso il becco

polare, dalla forza magnetomotrice $0{,}4\,\pi\,m y$ sia minore, cioè circa $\frac{2}{3}$ del campo H medio induttore nell'interferro.

Se si considera il circuito magnetico concatenato con le spire trasverse m, chiamando t l'interferro, e trascurando la piccola riluttanza dei tratti corrispondenti al percorso nel ferro, in confronto della riluttanza dell'interferro, si ha la relazione

$$0{,}4\,\pi\,m\,y = \frac{2}{3}\,2\,t\,H$$

ovvero, col valore trovato di m,

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad t = \frac{3\,\pi}{20}\,\frac{g\,N\,y}{p\,H}.$$

3. *Relazione tra le dimensioni del nucleo e lo spessore dell'avvolgimento.* — Sia i la corrente totale nel circuito esterno ed y la corrente nel filo indotto. Fra queste due correnti si hanno le seguenti relazioni, a seconda del modo come sono riunite le spire.

Nell'indotto *in serie*

$$i = 2\,y$$

nell'indotto *in parallelo*

$$i = 2\,p\,y$$

nell'indotto ad avvolgimento *misto*, dove cioè il numero di circuiti derivati formati colle spire indotte è $2p'$, diverso dal numero dei poli

$$i = 2\,p'\,y.$$

Indicando con l la lunghezza dell'indotto e quindi di ogni filo utile, con B l'induzione nel nucleo, con v la velocità periferica, con β la frazione del diametro del nucleo che è occupata dal ferro utile, si hanno le seguenti espressioni della f. e. m. totale nei diversi tipi d'avvolgimento.

Nell'indotto *in serie*

$$E = \frac{10^{-8}}{\pi}\,p\,\beta\,B\,v\,l\,N$$

nell'indotto *in parallelo*

$$E = \frac{10^{-8}}{\pi}\,\beta\,B\,v\,l\,N$$

nell'indotto *misto*

$$E = \frac{10^{-8}}{\pi}\,\frac{p}{p'}\,\beta\,B\,v\,l\,N.$$

In ogni caso poi

$$y = \sigma\,q$$

chiamando σ la sezione del filo indotto e q la densità della corrente.

Ora sia δ lo spessore dell'avvolgimento e α' il rapporto fra lo spazio occupato in sezione dal conduttore, compresa la copertura isolante e di protezione, e la sezione σ del rame. Qualunque sia la forma dell'avvolgimento, cioè la forma della sezione del conduttore e il modo di applicazione sul nucleo, sia questo liscio, dentato o forato, sempre si ha la relazione

$$\pi\,d\,\delta = N\,\alpha'\,\sigma$$

ovvero

$$\pi d \delta = N \alpha' \frac{y}{q}.$$

Nel caso dell'indotto con nucleo dentato o forato, per calcolare α' si deve tener conto anche dello spazio occupato dal ferro dei denti, o tra un foro e l'altro.

Se si sostituisce al posto di N l'espressione che si ricava dalla formola della f. e. m. e in luogo di y la sua espressione in funzione di i, si trova che nei tre casi considerati dell'avvolgimento in serie, in parallelo e misto, sempre si giunge alla relazione

$$(2) \quad \ldots \ldots \ldots \quad l d \delta = \frac{10^8 \alpha' W}{2 p \beta B v q}$$

dove $W = E i$ è la potenza della dinamo.

Porremo per brevità

$$A = \frac{10^8 \alpha' W}{2 p \beta B v q}$$

e quindi

$$(3) \quad \ldots \ldots \ldots \quad l d \delta = A.$$

4. *Valore dell'interferro in funzione della lunghezza del nucleo.* — Nella formola (1) del § 2 che esprime t vi è il prodotto $N y$, che dalle relazioni del § 3 risulta in ogni caso

$$N y = \pi d \delta \frac{q}{\alpha'}$$

ossia

$$N y = \frac{\pi 10^8 W}{2 p \beta B v l}.$$

Si ottiene quindi

$$(4) \quad \ldots \ldots \ldots \quad t = \frac{3}{40} \pi^2 g \frac{10^8 W}{p^2 \beta B v H l}$$

ossia l'interferro t risulta, come si disse, espresso in funzione della lunghezza l e di altre quantità che si possono ritenere note, o come dati del problema o perchè facilmente assegnabili con criterii pratici.

5. Per determinare la lunghezza l bisogna ricorrere alla condizione di render minima la somma delle perdite. Osservo però che in generale le perdite per correnti parassite nel nucleo di ferro, come si calcolano colle formole ordinarie, sono piccole rispetto a quelle dovute all'isteresi ed all'effetto Joule nel filo indotto.

Infatti la perdita per isteresi è data da

$$(5) \quad \ldots \ldots \ldots \quad w_1 = 10^{-7} f B^{1,6} p n V$$

dove f è il coefficiente di Steinmetz, n il numero di giri al secondo, V il volume del nucleo.

La perdita per correnti parassite è

$$w_2 = 10^{-11} h \Delta^2 B^2 p^2 n^2 V$$

dove h è un coefficiente prossimo a 1,6 e Δ è lo spessore delle lamiere.

Il rapporto è

$$\frac{w_2}{w_1} = 10^{-4} \frac{h}{f} \Delta^2 B^{0,4} p n$$

ed il suo valore è prossimo a 0,1 con lamiere di mezzo millimetro ed è anche minore se si adottano lamiere più sottili.

La perdita per riscaldamento dovuto alla corrente nel filo indotto è sempre almeno dello stesso ordine di grandezza di quella per isteresi e d'ordinario è maggiore.

Il metodo di calcolo si riduce quindi a stabilire la condizione che rende minima la somma delle due perdite più importanti.

6. *Perdita per riscaldamento del filo indotto.* — Questa perdita si può esprimere come una frazione γ_1 della potenza della dinamo. Indicando con k la resistività del rame, con L la lunghezza totale del filo, si ha

$$k \frac{L}{\sigma} y^2 = \gamma_1 E i.$$

Sostituendo, nei singoli casi dell'avvolgimento in serie, in parallelo o misto, i valori corrispondenti di E e di i, colle formole del § 3, si ottiene sempre la stessa relazione, cioè

$$(6) \quad \ldots\ldots\ldots \quad k L q = \frac{2 . 10^{-8}}{\pi} p \beta l B v N \gamma_1 .$$

La lunghezza L si esprime in modo diverso secondo che l'indotto è del tipo cilindrico o ad anello.

Indotto cilindrico. — In una dinamo multipolare a indotto cilindrico i fili utili sono riuniti mediante tratti di connessione disposti sulle due facce piane, secondo una corda, o variamente incurvati, e possono avere lunghezze diverse sulle due facce. In ogni caso un tratto di connessione avrà una lunghezza che potremo ritenere proporzionale al diametro d, e sia precisamente $\alpha_1 d$ sulla faccia anteriore, $\alpha_2 d$ sulla faccia posteriore.

Il numero dei tratti su ciascuna faccia è sempre eguale ad una metà del numero totale di fili utili; perciò la lunghezza totale del filo è

$$L = l N + \alpha_1 d \frac{N}{2} + \alpha_2 d \frac{N}{2}$$

e ponendo

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

si ha in generale

$$L = N(l + \alpha d).$$

Posto questo valore nella (6) si ottiene

$$(7) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \gamma_1 = \frac{10^8 \pi k q (l + \alpha d)}{2 p \beta B v l}.$$

Indotto ad anello. — Nell'indotto ad anello ogni spira ha approssimativamente una lunghezza eguale al perimetro del rettangolo che ha per lati l e $\beta \frac{d}{2}$, cioè

$$2 l + \beta d.$$

Se l'avvolgimento è diviso in gruppi di spire, ciascuno dei quali comprende N_1 spire, i tratti di connessione, aventi una lunghezza media eguale ad αd sono in numero eguale al numero di gruppi, cioè $\frac{N}{N_1}$. Perciò la lunghezza totale del filo è

$$L = N(2 l + \beta d) + \frac{N}{N_1} \alpha d.$$

Posto questo valore nella (6) si ottiene

$$(8) \quad \ldots\ldots \quad \gamma_1 = \frac{10^8 \pi k q \left(2l + \beta d + \frac{\alpha}{N_1} d\right)}{2 p \beta B v l}.$$

7. ***Perdita per isteresi magnetica.*** — Nella formola (5) che esprime la perdita per isteresi si sostituisca a V l'espressione del volume del ferro, tenendo conto però che soltanto una frazione α_1 del volume del nucleo è occupata dal ferro, cioè

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \beta (2 - \beta) l \alpha_1$$

e al numero di giri il suo valore in funzione del diametro e della velocità periferica, cioè

$$n = \frac{v}{\pi d}.$$

Si ottiene

$$(9) \quad \ldots\ldots \quad w_1 = \frac{10^{-7}}{4} f B^{1,6} p v \beta (2 - \beta) d l \alpha_1$$

Si noti poi che in luogo della induzione media B bisogna porre la induzione vera nel ferro, che è $\frac{B}{\alpha_1}$; perciò esprimendo questa perdita come una frazione γ' della potenza della dinamo W, si ha

$$(10) \quad \ldots\ldots \quad \gamma' = \frac{10^{-7}}{4} \frac{f B^{1,6} p v \beta (2 - \beta) d l}{W \alpha_1^{0,6}}.$$

8. *Calcolo della lunghezza e del diametro del nucleo:*

a) *Indotto cilindrico.* Poniamo la condizione che sia minima la somma delle due perdite γ_1 e γ'. Quando l'indotto è cilindrico, tale somma è espressa da

$$(11) \quad \ldots \quad \gamma_1 + \gamma' = \frac{10^8 \pi k q (l + \alpha d)}{2 p \beta B v l} + \frac{10^{-7}}{4} \frac{f B^{1,6} p v \beta (2 - \beta) d l}{W \alpha_1^{0,6}}.$$

Si osservi subito che rispetto al diametro non vi è minimo, salvo che per $d = 0$; cosicchè, considerando il problema dal punto di vista pratico, converrà dare al diametro il valore più piccolo che soddisfa alle altre condizioni, che vedremo in seguito.

Al variare della lunghezza invece la somma $\gamma_1 + \gamma'$ presenta un valore minimo quando

$$l^2 = 10^{15} \frac{2 \pi k q \alpha W \alpha_1^{0,6}}{(p v \beta)^2 B^{2,6} f (2 - \beta)}.$$

Siccome

$$2 \pi k = 2 \pi \quad 1,75 \, 10^{-6} = 11.10^{-6}$$

per il calcolo numerico conviene scrivere la formola precedente

$$(12) \quad \ldots\ldots \quad l = \frac{105000}{p \beta B v} \sqrt{\frac{q \alpha W \alpha_1^{0,6}}{(2 - \beta) f B^{0,6}}}.$$

Converrà anche aumentare il coefficiente 105000 fino a circa 120000, se si vuol ritenere che la resistenza del rame è accresciuta dal riscaldamento.

b) *Indotto ad anello.* In questo caso la somma delle due perdite considerate è

$$(13) \quad \gamma_1 + \gamma' = \frac{10^8 \pi k q \left(2l + \beta d + \frac{\alpha}{N_1} d\right)}{2 p \beta B v l} + \frac{10^{-7}}{4} \frac{f B^{1,6} p v \beta (2 - \beta) d l}{W \alpha_1^{0,6}}.$$

Nella ricerca del valor minimo basta considerare la parte di questa espressione che varia col variare della lunghezza l. Allora la differenza rispetto al caso dell'indotto cilindrico consiste semplicemente nella sostituzione della espressione $\beta + \frac{\alpha}{N_1}$ al coefficiente α. Perciò anche in questo caso il diametro d si determinerà coi criteri precedenti, e la lunghezza si calcola colla formola

$$(14) \quad \ldots\ldots \quad l = \frac{105000}{p\,\beta\,B\,v} \sqrt{\frac{\left(\beta + \frac{\alpha}{N_1}\right) W \alpha_1^{0,6}}{(2-\beta) f B^{0,6}}}.$$

9. Dopo aver calcolata la l colle formole del § precedente, si calcola il valore dell'interferro t colla formola del § 4. Si noti, a questo proposito, che tra le dette formole si può anche eliminare il prodotto $p\,\beta\,B\,v$ ed esprimere quindi l'interferro con una formola più semplice, nel caso che si volesse iniziare il calcolo dall'interferro. Infatti si ha per l'indotto cilindrico

$$(15) \quad \ldots\ldots\ldots \quad t = 714 \frac{g}{p H} \sqrt{\frac{(2-\beta) f B^{0,6} W}{q \alpha \alpha_1^{0,6}}}$$

e per l'indotto ad anello

$$(16) \quad \ldots\ldots \quad t = 714 \frac{g}{p H} \sqrt{\frac{(2-\beta) f B^{0,6} W}{q\left(\beta + \frac{\alpha}{N_1}\right) \alpha_1^{0,6}}}.$$

La costante 714 dipende dall'aver supposto che la reazione delle spire trasverse produca un campo eguale a $\frac{2}{3}$ del campo induttore medio. Se si vuole che la reazione sia minore, bisognerà aumentare in proporzione l'interferro.

È poi facile vedere che se l'indotto è liscio, lo spessore δ dell'avvolgimento dovrà essere necessariamente un po' minore di t e colla formola (3) del § 3 che dà

$$d = \frac{A}{l\,\delta}$$

si ottiene subito anche il valore del diametro.

Se si vuol adottare il nucleo dentato, siccome t rappresenta lo spessore dell'interferro nella supposizione che sia tutto costituito dall'aria, si avrà δ maggiore di t, in quanto che lo spessore dell'avvolgimento in tal caso è costituito dallo spessore della corona dentata. Però si rifletta che il coefficiente α' e quindi il valore di A è sempre molto grande, col nucleo dentato; perciò nella formola precedente crescono insieme numeratore e denominatore.

Dalle espressioni della somma delle perdite $\gamma_1 + \gamma'$ si vede che in generale vi è convenienza ad avere un diametro piccolo; perciò bisogna studiar il modo di accrescere lo spessore δ dell'avvolgimento senza aumentare proporzionalmente il coefficiente α'. Ciò si potrà ottenere precisamente col nucleo dentato, il quale permette di adottare conduttori massicci anche per forti correnti, senza temere le intense correnti parassite che si producono nei conduttori di rame collocati sui nuclei lisci. Coi conduttori massicci, essendo minore il rapporto fra lo spazio occupato dalla copertura isolante e la sezione utile del rame, si raggiunge l'intento di far diminuire il rapporto α' a δ.

Non si può tuttavia stabilire a questo riguardo una regola generale. Se, per esempio, la dinamo deve dare f. e. m. elevata, è necessario accrescere il numero di fili indotti, e quindi bisogna includere in ciascuna cavità o foro del nucleo parecchi fili sottili ed isolati fra loro. In ogni caso converrà studiare in particolare l'effetto della varia dispo-

sizione dei fili; riflettendo però che ciò non può influire a modificare sensibilmente il risultato per quanto riguarda le dimensioni principali dell'indotto, che sono pienamente determinate dalle formole sopra stabilite.

L'applicazione pratica delle formole richiederebbe una ulteriore discussione particolareggiata, che però ci porterebbe nel campo puramente tecnico, mentre qui mi basta aver esposto le relazioni generali che conducono alla soluzione del problema.

Prof. GUIDO GRASSI.

IL TELEFONO

(Conferenza sperimentale tenuta presso la R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Roma il 6 maggio 1900)

Cenni storici.

Il telefono ha fatto la sua prima apparizione nel 1876 all'Esposizione di Filadelfia.

Se si trascurano i primi anni di naturale incertezza, necessarî sia per vincere la riluttanza del pubblico ad adottare un mezzo di comunicazione di cui non poteva apprezzare subito la convenienza, sia per rendere pratici i modi di diffonderlo, si vede che il telefono ha poco più di 15 anni di esistenza industriale; eppure la sua diffusione è già immensa; ormai esso è diventato una vera necessità nella vita commerciale e domestica presso tutte le nazioni civili, fra le quali, pur troppo, sotto questo rispetto, non posso annoverare l'Italia.

Sarebbe lungo l'enumerare tutti i vari tentativi fatti prima di giungere alla trasmissione elettrica della parola articolata quale si ottiene col telefono. Accenno solo al *Fonoautografo* dello Scott, che risale al 1855, e che, mediante un'asticella applicata ad una membrana vibrante, permetteva di dare la traccia scritta di un suono: in questo esemplare, che mi servirà più tardi per qualche esperimento, vedete in embrione il *fonografo* di Edison.

Fig. 1. — Trasmettitore Bell del 1876.

E imboccatura; *vvv* viti per regolare la tensione della lamina vibrante, affacciata ai nuclei dell'elettromagnete *M*.

E accenno pure all'apparato che il Reiss battezzava per primo col nome di *telefono* e col quale nel 1860 faceva un pubblico esperimento di trasmissioni di canti e suoni, perchè i Tedeschi fanno risalire al Reiss la gloria di aver inventato il telefono, sebbene il suo apparecchio non riuscisse a trasmettere la parola articolata. Ufficialmente, agli occhi di tutto il mondo, è Graham Bell l'inventore del telefono. Debbo però ricordare due fatti, molto strani e senza precedenti nella storia delle invenzioni, che hanno accompagnato la sua scoperta.

L'apparato che noi adoperiamo oggidì, salvo lievi modificazioni di forma, è ancora quasi identico a quello che ha servito al Bell per le sue prime esperienze. Il telefono

non ha seguito la sorte comune a tutte le invenzioni, di passare cioè per una serie di modificazioni e perfezionamenti successivi; ma, novella Minerva, che è uscita armata dal cervello di Giove, anche il telefono sarebbe uscito già perfetto dalle mani del suo inventore.

Il secondo fatto, non meno strano del precedente, è questo: che il Bell depositava la sua domanda di brevetto all'ufficio delle patenti americane il 14 febbraio 1876, e nello stesso giorno, due ore dopo, Elisha Gray presentava i disegni di un sistema di telefono parlante, quasi identico a quello del Bell. Potete convincervi di questa identità confrontando le copie dei disegni originali che accompagnavano i due brevetti (fig. 1, 2 e 3). Ciò diede luogo ad un clamoroso processo che terminava col dar ragione al Bell, senza però riuscire a spiegare la stranezza dei due fatti accennati.

Fig. 2. — Altro trasmettitore Bell del 1876.

E imboccatura; *RR'* viti per regolare la lamina vibrante *LL*; *p* punta metallica che si immerge nell'acqua salata contenuta nel bicchiere *V*, e che modifica l'intensità della corrente fornita dalla pila *P* fra il filo di linea e la terra *T*.

Ma un po' di luce si ebbe nel 1884, quando la *Globe Telephone Co.*, per opporsi allo invadente monopolio della Compagnia Bell, proprietaria del relativo brevetto, riusciva a provare davanti ai tribunali, con documenti e numerose testimonianze, che il vero inventore del telefono era l'italiano Antonio Meucci. Questi ne aveva fatto la scoperta fino dal 1849 in Avana, e stabilitosi poi negli Stati Uniti, a Clifton, nel 1871 faceva registrare la domanda di brevetto, rinnovando la registrazione finchè non glie ne mancarono i mezzi. Intanto nel 1872 presentava la sua invenzione al presidente della *New York Telegraphe Co.* il quale prometteva di sperimentarla sui propri fili, ma non ne fece mai nulla; e quando, dopo due anni, cioè nel 1874, il Meucci volle la restituzione delle carte, egli disse di averle date in prestito, e non ci fu più modo di ricuperarle.

Nel frattempo il Meucci era precipitato in sempre maggior miseria, e la moglie sua aveva venduto ad un sensale di Clifton, per ritrarne sostentamento, molti degli apparecchi che avevano servito agli esperimenti del marito. Nessuna meraviglia quindi se tanto il Bell quanto il Gray siano venuti a conoscenza delle carte e degli apparecchi del Meucci, tanto più che era risultato dal processo fra quei due che appunto nel 1874 erano incominciati i loro studi sul telefono, e che gli apparati per i quali avevano chiesto il brevetto erano telefoni a pila, come era appunto

Fig. 3. — Trasmettitore e ricevitore Gray del 1876.

quello del Meucci. Nella fig. 4 e 5 sono riprodotti i disegni che accompagnavano la sua domanda di brevetto del 1871 (1).

Il processo del 1884, in favore del Meucci, era già molto avanzato, quando le cose furono messe in tacere, e dai giornali si seppe che per desistere dalle sue rivendicazioni il Meucci aveva accettato la somma di mezzo milione di lire.

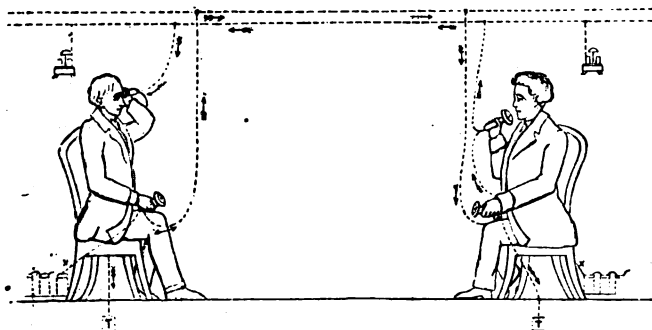



Fig. 4. — Circuito del telefono Meucci del 1871.

Non possiamo far carico a questo nostro connazionale se, sfiduciato degli inutili tentativi ripetuti per tanti anni presso quei tribunali, e ridotto alla più squallida miseria in terra straniera e già vecchio, rinuncia alla gloria per accettare la ricchezza; esprimiamo solo l'augurio che si trovi in America qualche altro nostro concittadino, che, avendo modo di esaminare le carte di quel processo, possa rivendicare ufficialmente anche questa scoperta al genio italiano.

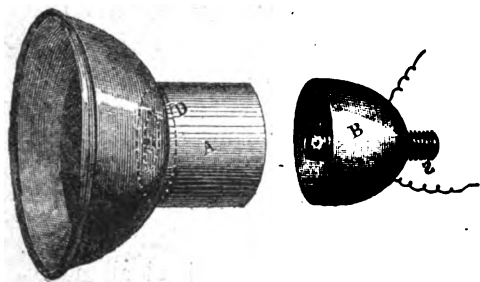



Fig. 5. — Telefono Meucci del 1871.

A tubo cui si adatta la calotta *B*; *S* vite che porta un elettromagnete, di cui il nucleo si avvicina alla membrana vibrante *D*, formata di *sostanza capace d'induzione*, dice il brevetto.

Infine mi piace ricordare che pure Innocenzo Manzetti, di Aosta, aveva inventato fino dal 1865 un telefono elettrico, come provarono moltissime testimonianze serie, come ricordano giornali dell'epoca (2), e come mi è stato parimenti assicurato da un amico che assiste a questa conferenza.

Anche qui, sgraziatamente, l'estrema miseria del Manzetti gli impediva di portare a perfezionamento l'opera sua, e, venuto poco dopo a morte, i suoi apparati rudimentali andarono dispersi.

Rimase solo un meraviglioso automa a far fede della ingegnosità e della capacità meccanica del Manzetti. Questo automa suonava il flauto soffiandovi dentro con la bocca e movendo le dita a formare le note come se fosse stato un vero suonatore, ed eseguiva così qualsiasi aria musicale, ricevendo il movimento mediante tubi di gomma

(1) *Electrical Review* di Londra, 11 ottobre 1884.

(2) Si trova ricordata l'invenzione del Manzetti nei seguenti giornali: *Il Diritto*, del 10 luglio 1865 — *L'Italia* di Firenze, del 10 agosto 1865 — *L'Eco d'Italia* di New-York, del 19 agosto 1865 — *Il Commercio* di Genova, del 1° dicembre 1865 e 6 gennaio 1866 — *La Verità* di Novara, del 4 gennaio 1866 — *Il Foglio* d'Aosta, in vari numeri del 1865-66 — *Le Petit Journal* di Parigi, del 22 novembre 1865 — Vedi *Electrical Review* di Londra, 1° marzo 1884. Vedasi pure, per più ampie notizie sulla vita e sui lavori del Manzetti, un recente opuscolo, edito da Roux Frassati, Torino, 1897.

da un armonium suonato a qualche distanza. Un ingegnere americano, recatosi espressamente in Aosta nel 1884 per procurarsi un'arma contro il brevetto Bell, vide solo a funzionare questo automa, ed entusiasta ebbe a dichiarare che chi aveva inventato quel portento di meccanica era certamente capace di avere inventato anche il telefono.

Descrizione del telefono.

Non credo necessario dilungarmi a descrivere questo istrumento, che certamente voi tutti conoscete. Le branche *c* di una lunga calamita a ferro di cavallo (fig. 6), racchiusa in un astuccio d'ebanite, terminano con due appendici di ferro dolce le quali costituiscono il nucleo di due bobine di filo di rame *mm'*, le cui estremità fanno capo ai due morsetti *ss'*: una sottile lamina di ferro *n*, detta comunemente *diaframma* o *membrana*, è affacciata alle due estremità polari, mantenuta a posto dall'imboccatura o padiglione conico, che si avvita sull'astuccio. È il diaframma che con le sue vibrazioni serve a ricevere e trasmettere la parola.

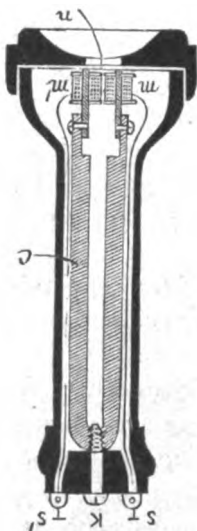



Fig. 6.

Ma per chiarire come ciò avvenga, reputo indispensabile richiamare brevemente alcune nozioni di acustica, le quali varranno a mostrare quanto sia complesso il problema della trasmissione della voce umana, e in pari tempo a farci meglio apprezzare il telefono, che nella sua semplicità è veramente meraviglioso. È la *meraviglia delle meraviglie* come lo definiva sir William Thomson quando, dopo averlo sentito funzionare all'esposizione di Filadelfia, ne portava per primo l'annuncio in Europa.

Nozioni di acustica.

Come è noto, il suono è prodotto dalle rapide vibrazioni dei corpi elastici, le quali propagandosi attraverso altri corpi elastici, in generale l'aria, arrivano al nostro orecchio. Nel caso della trasmissione telefonica, in questo corpo elastico intermediario viene ad interporsi una corrente elettrica, in certo modo quasi ad allungare il veicolo nel quale si propagano le onde sonore.

Vogliamo far subito risaltare due vantaggi essenziali che si ottengono con questo intervento.

Il suono si propaga nell'aria con la velocità di circa 333 metri al secondo; impiega cioè 3 secondi per percorrere un chilometro. Nell'acqua la velocità è 4 volte maggiore, nei metalli circa 15, e nell'abete secco fino a 20 volte. Ma la velocità che si ottiene con l'intervento dell'elettricità è di gran lunga superiore, quasi un milione di volte, poichè lungo una linea in condizioni perfette di trasmissione l'ondulazione elettrico-sonora si propaga con la velocità della luce, in ragione cioè di 300 mila chilometri al secondo. Se fosse possibile udire a Londra un colpo di fucile sparato a Roma, le onde sonore impiegherebbero un'ora e mezzo per varcare i 1800 chilometri, che separano le due città; mentre lungo una linea telefonica la propagazione avverrebbe in meno di un centesimo di secondo.

L'altro vantaggio si riferisce alla distanza cui si può spingere la parola. Il suono propagandosi nell'aria in ogni direzione, diminuisce di intensità in ragione del quadrato

della distanza, e questa distanza è perciò limitata. Ad aria calma, si può intendere la voce di una persona fino a 150 metri, un colpo di cannone arriva forse a 30 chilometri; ma al di là ogni trasmissione diretta è impossibile. Col telefono invece non vi è limite di distanza se non per il costo dei grossi fili di rame con cui è necessario costruire la linea. Oggidì in America si corrisponde per telefono a distanze superiori a 3000 chilometri, all'incirca la distanza che corre fra Roma e Pietroburgo.

Le vibrazioni dei corpi elastici sono isocrone, cioè hanno tutte la stessa durata, e sono quindi paragonabili a quelle del pendolo: possiamo analizzare il movimento di questo per avere un'idea delle vibrazioni di un corpo elastico qualunque.

Se faccio in modo che l'estremità libera di questo pendolo lasci traccia della sua oscillazione sopra un foglio di carta, e sposto il foglio normalmente al piano di oscillazione, su di esso verrà descritta una curva sinusoidale che ci rappresenta l'andamento della oscillazione in funzione del tempo (fig. 7). Questa curva è simile a quella che ci potrebbe dare un corpo sonoro qualunque, con la sola differenza, che nel caso del pendolo l'oscillazione completa ha durato, supponiamo, due secondi, mentre per avere la percezione del suono nel nostro orecchio è necessario un numero di oscillazioni compreso fra 16 e 32000 al secondo. Il corista o *diapason* normale, la_3, ne dà 435: potete vedere (fig. 8) che la sua curva di oscillazione tracciata su questa carta affumicata è identica a quella del pendolo.

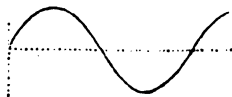



Fig. 7.

Il numero diverso delle oscillazioni nella unità di tempo fa variare la nota, ci dà cioè l'*altezza* del suono; mentre l'ampiezza della oscillazione ce ne rappresenta la *intensità*, cioè la forza con la quale il suono colpisce il nostro orecchio.

Ma nel suono dobbiamo considerare un'altra qualità, importantissima per il nostro studio, quella del *timbro* o *metallo*, o, meglio forse, *tempra*, come la chiama Dante (*), la quale ci permette di riconoscere la natura dell'istrumento che emette la nota, ed anche la voce dei singoli individui. Tranne pochissimi casi, come ad es. quello del corista, un suono non è mai semplice, ma è composto di una nota fondamentale e di alcune delle note o suoni parziali della serie armonica. Le note armoniche sono dovute alla risonanza delle diverse parti dell'istrumento musicale, od alla forma che assume la bocca nel pronunziare la parola; mentre la nota fondamentale della parola stessa è determinata dalla tensione delle corde vocali e dalla forza con la quale si spinge l'aria fuori della bocca. La presenza o la mancanza e l'intensità diversa di queste note armoniche costituiscono la tempra del suono. La sovrapposizione delle loro ondulazioni a quella della nota fondamentale, ne modifica la forma senza cambiarne il periodo.

L'analisi di un suono così composto può essere fatta mediante questo apparato inventato da Helmholtz; consta di una serie di *risuonatori*, che essendo accordati sulle diverse armoniche di una data nota fondamentale, ne svelano la presenza col metodo ottico delle capsule manometriche.

E se ne avessi tempo vorrei anche parlarvi della conformazione del nostro orecchio; mi limito ad accennarvi che nella parte più interna di esso trovasi l'*organo del Corti*, cui Helmholtz attribuisce la meravigliosa facoltà risolvente dell'orecchio; infatti è una specie di arpa microscopica con una infinità di corde o bastoncini, i quali per risonanza entrano in vibrazione per determinate note, e, mediante i filamenti nervosi che vi fanno capo, trasmettono così al cervello il suono analizzato.

(*) *Paradiso*, Canto X, 146.

La parola articolata risulta dalla emissione successiva delle sillabe, le quali sono formate da vocali e da consonanti.

Le vocali si distinguono l'una dall'altra a motivo dei suoni parziali diversi che accompagnano la nota fondamentale su cui si cantano. Ecco, secondo il Lahr (1), quali note fra le prime nove armoniche entrano a comporre ciascuna vocale, e quale è la loro intensità relativa, detta 1 l'intensità della nota fondamentale; per maggior chiarezza si sono ommesse tutte le altre note armoniche accidentali, che servono a caratterizzare la tempra della voce, e variano perciò da individuo a individuo.

	1 fa_1	2 fa_2	3 do_3	4 fa_3	5 la_3	6 do_4	7 re diesis$_4$	8 fa_4	9 sol_4
a	1	0,88	0,91	1,84	1,37	1,80	2,11	0,05	0,41
	1	0,70	—	—	—	—	—	1,15	2,11
i	1	—	—	—	—	—	—	0,19	—
o	1	24,4	—	22,8	—	—	—	—	—
u	1	0,28	—	—	—	—	—	—	—

Come si vede, l'*u* e l'*i* sono quasi semplici non contenendo che un'armonica, bassa per il primo, altissima per l'altro; l'*a* ha tutte le armoniche.

Le consonanti invece sono formate dai rumori che fa l'aria passando tra il palato e la lingua, fra i denti e fra le labbra.

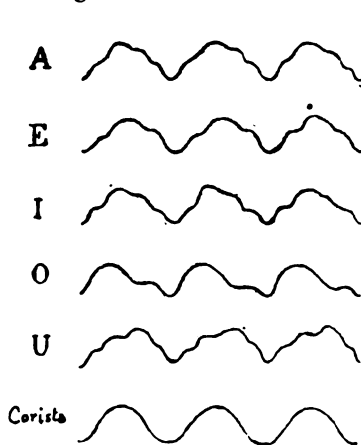



Fig. 8.

Le ondulazioni dovute a tutti questi suoni e rumori si combinano fra loro e dànno luogo ad una curva risultante, che caratterizza ciascuna sillaba.

Potete vedere, quì riprodotte per mezzo del fonautografo (fig. 8), le vibrazioni ottenute con la voce robusta di un baritono per le cinque vocali, e la curva di un *diapason*, sulla stessa nota fondamentale.

Funzionamento del telefono.

Possiamo dunque concludere che le ondulazioni prodotte nell'aria dalla parola articolata sono molto complesse.

Nel caso della trasmissione telefonica, queste ondulazioni vanno a colpire la membrana, davanti alla quale si parla, e affinchè questa possa trasmettere e riprodurre con fedeltà la parola, deve seguire nei suoi movimenti le ondulazioni stesse, deve cioè vibrare seguendo le medesime curve. Di tale concordanza fra la ondulazione dell'aria e la vibrazione di un corpo elastico da essa colpito, ci dà prova questo diapason che riesco ad eccitare a distanza mediante le onde emesse da un altro diapason accordato sulla stessa nota, e non mai con quelle di un altro diapason qualunque.

(1) Lahr, *Wiedemann Annalen*, 27, *seite* 94, 1886.

E qui conviene notare che il telefono è un apparato reversibile, può servire cioè da trasmettitore e da ricevitore, analogamente a quanto avviene, come sapete, nelle dinamo che possono servire indifferentemente da generatori di corrente o da motori.

Prendiamo perciò due telefoni e congiungiamoli con due fili, che ci rappresentano la linea. Abbiamo così un vero impianto telefonico molto semplice, e da ciascuna estremità possiamo indifferentemente parlare od ascoltare (fig. 9).

Le vibrazioni della membrana del telefono, per quanto complesse, conservano sempre il carattere di oscillazioni periodiche, analoghe a quelle del pendolo; inoltre osservo che le due membrane sono polarizzate dalle calamite che portano le bobine. Per rendere più appariscente la trasformazione che si produce nell'apparato trasmittente della vibrazione della membrana in corrente elettrica, e viceversa la ritrasformazione nell'apparato ricevente di questa corrente in vibrazione della membrana, sostituisco alla membrana del primo apparato una potente calamita, che avvicino e allontano successivamente dalla bobina, imitando così con movimenti separati le vibrazioni di quella: alla membrana dell'apparecchio ricevente sostituisco invece un lungo ago calamitato, in bilico, di cui uno dei poli è a piccola distanza dalla bobina.

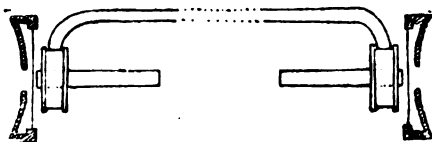



Fig. 9.

Come vedete, quando avvicino la calamita alla bobina dell'apparato trasmittente, per induzione produco in essa una corrente in un certo senso, la quale propagandosi lungo la linea va a circolare per la bobina dell'altro apparato, e produce un'attrazione nell'ago calamitato: viceversa, quando allontano la calamita, si produce una corrente in senso opposto, e l'ago viene respinto. Dunque la calamita e l'ago sono soggetti agli stessi movimenti; e se sospendo la calamita ad un filo in modo da farle compiere delle oscillazioni pendolari, anche l'ago compie delle oscillazioni pendolari. Ritornando ora al caso delle due membrane, si può dedurne che la membrana del telefono ricevente vibra in modo analogo a quella dell'apparato trasmittente, comunque siano complesse tali vibrazioni, e restituisce all'aria le identiche ondulazioni che hanno colpito quella; perciò il telefono è atto alla riproduzione della voce umana.

Influenza della linea.

Ma dobbiamo aprire una parentesi, per dare almeno un cenno dell'influenza esercitata dalla linea sulla propagazione della corrente telefonica, che evidentemente avrà la sua ondulazione di forma così complessa come quella dell'onda sonora.

Si dimostra col calcolo superiore che nella trasmissione delle correnti periodiche, la resistenza, la capacità e l'auto-induzione della linea hanno per effetto di diminuire l'intensità della corrente e di aumentarne la velocità di propagazione tanto più, quanto maggiore è la frequenza: perciò le onde elettriche dei suoni più acuti si smorzano a minor distanza e si propagano più velocemente di quelle dei suoni gravi. Ne consegue quindi una deformazione completa nella curva rappresentatrice del suono composto, la tempra della voce si va perdendo di mano in mano che si aumenta la lunghezza della linea, e oltre un certo limite i diversi suoni si confondono fra di loro, la corrispondenza diventa impossibile.

Ciò è stato confermato dall'esperienza, e per le lunghe linee si è dovuto abbandonare l'uso dei fili di ferro, i quali oltre ad una grande resistenza presentano anche una forte auto-induzione; oggidì si adoperano esclusivamente dei fili di rame o di bronzo. Con fili di ferro è stato possibile spingere fino a 500 km. il limite di corrispondenza, sebbene molto imperfettamente; coi fili di rame si corrisponde benissimo ad oltre 3000 chilometri.

La capacità poi è l'ostacolo predominante per la corrispondenza sui lunghi cavi sottomarini, e a cagione sua resterà forse per sempre un pio desiderio la telefonia transatlantica.

Riproduco artificialmente in questo circuito telefonico le condizioni in cui si trova un filo di ferro o un cavo, per darvi un'idea di quanto avviene all'atto pratico. Così, per mezzo di questo *telefono ad alta voce* (*loud speaking*), potete tutti sentire quale cambiamento si ha nella tempra della voce quando includo nel circuito questa bobina a forte autoinduzione, che rappresenta circa 50 km. di filo di ferro, e quale affievolimento si abbia nella voce stessa se metto in derivazione sul circuito questa capacità, che corrisponde a quella di circa 20 chilometri di cavo sottomarino.

Influenza della voce.

E per analogia voglio tentare di spiegare un altro fatto, oramai accertato, che cioè nella corrispondenza telefonica si prestano meglio le voci di certi individui, e in modo speciale quella femminile.

Mentre i suoni musicali si estendono per 7 ottave, la voce umana abbraccia solo 4 ottave, e in un singolo individuo non ne abbraccia che due.

La seguente tabella segna i limiti delle vibrazioni delle varie voci; le cifre fra parentesi si riferiscono a casi di voci eccezionali. (1)

Voce				
Basso	(61)	82	293	(348)
Baritono	(73)	87	370	(392)
Tenore	(98)	109	435	(544 *)
Contralto	(110)	164	696	(870)
Mezzo Soprano	(164)	174	870	(976)
Soprano	(196)	248	1044	(1305)

All'ingrosso si può dire che la media delle vibrazioni è di 250 per la voce dell'uomo, e di oltre 500 per quella femminile, cioè la donna canta e parla ad un'ottava più alta.

Se ora si considera che la ondulazione di un suono qualunque apparisce tanto più semplice quanto più il suono è acuto, è lecito il supporre che siano anche meno sensibili le deformazioni che la ondulazione stessa subisce lungo la linea; senza tener conto poi del fatto che il nostro orecchio, per la sua conformazione, non percepisce le note acutissime, cioè un'intera ottava di suoni armonici nella voce femminile e precisamente quelli più alti che riescono anche più disturbati rispetto alla nota fondamentale.

Questo mio è un semplice tentativo di spiegazione, ma ad avvalorarlo sta anche il fatto che le voci più ricche di suoni armonici bassi, quali le voci gutturali e nasali di certi individui, sulle lunghe linee risultano quasi sempre incomprensibili.

(1) BLASERNA. *La Teoria del suono.*
(*) Il tanto e troppo decantato *do diesis* di Tamberlik. (Ibidem.)

Correnti telefoniche.

Continuando il nostro studio sulla trasmissione telefonica, si deve tener conto che soltanto una frazione delle onde sonore emesse dalla bocca va a battere sul diaframma dell'apparato trasmittente; che inoltre nelle successive trasformazioni dell'energia meccanica di queste onde sonore in corrente elettrica, nel trasporto di questa corrente lungo la linea e nella successiva ritrasformazione in energia meccanica e poscia in onde sonore, si ha una successione di perdite inevitabili; e che infine l'orecchio non percepisce che una frazione delle onde sonore emesse dal telefono ricevente. Si capisce quindi come il telefono sia necessariamente un apparato di piccolo rendimento, e come il suono debba risultare molto indebolito.

Il danno prodotto da quelle successive trasformazioni è tanto più evidente se si pensa alla piccolissima intensità che hanno le correnti telefoniche. Le ricerche più complete e più interessanti fatte in proposito sono quelle del nostro Galileo Ferraris (1), il quale ha trovato che tale intensità decresce rapidamente con l'altezza della voce, ma che in ogni caso non raggiunge che qualche milli-micro-ampère. Si può dire che le correnti telefoniche sono un milione di volte meno intense di quelle usate in telegrafia, che pure sono tanto piccole; e per fissare meglio le idee aggiungerò che la corrente dovuta al *la* normale può essere rappresentata dalla corrente fornita da un elemento di pila Daniell sopra un filo di ferro di 4 mm. della lunghezza di quasi 12 milioni di chilometri, che avvolgesse cioè 300 volte la terra.

Microfono.

Data quindi questa piccolissima intensità di corrente, e tenute presenti le moltissime cause di disturbi che essa, come vedremo, incontra sulla linea, è evidente che la trasmissione telefonica ottenuta per mezzo del telefono, quale apparato trasmittente, non possa estendersi a grandi distanze. Per questa ragione il telefono è oggidì adoperato esclusivamente come apparato ricevente, e invece per trasmettere si adopera il *microfono*, apparato nel quale non si ha più la trasformazione diretta dell'energia meccanica delle onde sonore in energia elettrica, ma si utilizzano le vibrazioni di una membrana per modificare la intensità della corrente fornita da una pila. Con un paragone forse un po' arrischiato, potrei riferirmi ad un tubo in cui può scorrere dell'acqua; al telefono si domanda di imprimere direttamente il movimento al liquido, mentre dal microfono non si richiede che di aprire più o meno una paratoia, che ne regola il deflusso naturale. Si ritorna così al primitivo concetto contenuto nei brevetti del Bell e del Gray (figura 2 e 3), cioè del trasmettitore a pila, in cui si ha un embrione dell'odierno microfono nella punta metallica che si immerge più o meno nell'acqua salata.

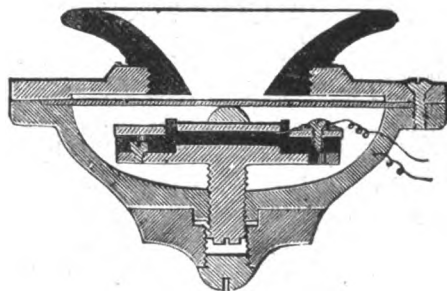



Fig. 10. — Microfono Edison.

(1) Ferraris - Wiedemann Beibl. 3, seite 43.

Nel microfono si utilizza il contatto imperfetto fra due o più pezzi di carbone posti dietro la membrana contro cui si parla; le vibrazioni della membrana fanno variare la superficie di contatto e la pressione fra i vari pezzi di carbone, e perciò anche la resistenza da essi opposta al passaggio della corrente della pila, in cui sono inclusi, ottenendosi così delle variazioni nell'intensità della corrente in perfetta corrispondenza con le vibrazioni della membrana e quindi con le onde sonore, con risultato analogo ma con effetti più intensi di quanto si ottiene col semplice telefono.

Inventore della parola *microfono* è stato il prof. D. Hughes, il quale ha creduto di aver trovato un apparato amplificatore dei suoni, che avesse per l'udito funzione analoga a quella che ha il microscopio per la vista. Ma è facile persuadersi che ciò non avviene, inquantochè il microfono cambia in suoni forti soltanto le vibrazioni che gli sono trasmesse per contatto diretto con corpi solidi, ma i suoni che gli sono trasmessi dall'aria sono invece indeboliti. Così il tic-tac di un orologio si sente fortissimo se con esso tocco la tavoletta del microfono, ma riesce quasi impercettibile se l'orologio è solo affacciato alla tavoletta, anche a piccolissima distanza.

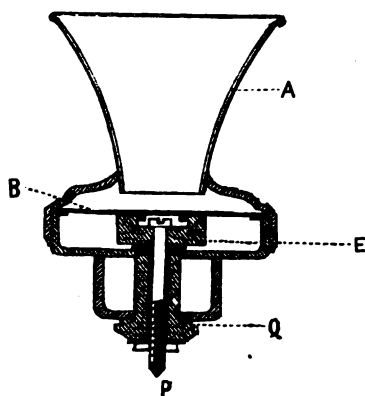



Fig. 11. — Microfono Delville.

A imboccatura; *B* membrana vibrante; *E* blocco di carbone; *P Q* contatti pel circuito locale.

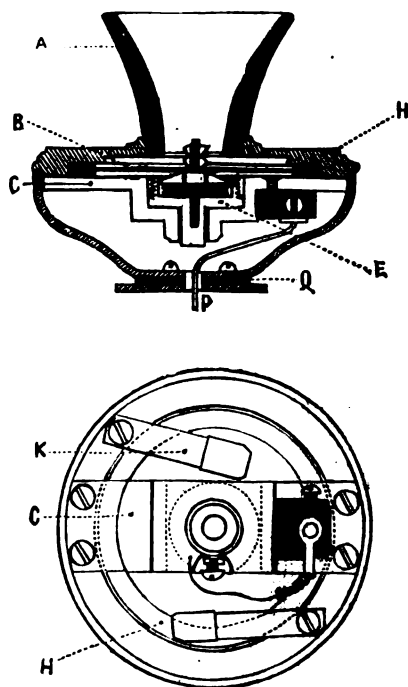



Fig. 12. — Microfono Solid Back. Sezione e pianta.

A B E P Q, come alla fig. 11; *C* supporto rigido pel blocco di carbone; *H* anello di gomma; *K* sordine per impedire le vibrazioni troppo forti della membrana *B*.

Il microfono serve oggidì quasi esclusivamente come trasmettitore telefonico, e come tale, costruito a contatti di carbone solido, è stato inventato da Berliner, che ne chiedeva il brevetto il 4 giugno 1877, mentre Hughes non faceva conoscere la sua scoperta che sei mesi dopo. Anche Edison, circa un mese più tardi del Berliner, brevettava un microfono a polvere di carbone (fig. 10), e dopo d'allora la fantasia degli inventori si è sbizzarrita nella ricerca di infiniti tipi di microfoni. Io mi limito a mostrarvi qualcuno dei tipi più perfezionati, il Delville, il Solid Back (fig. 11 e 12), il Deckert, il Grunewald, ecc. a granelli di carbone, che sono i soli comunemente adoperati oggidì. Come si vede, tutti questi microfoni per la forma sono derivati dal tipo Edison, e ne differiscono solo per avere sostituito dei granelli di carbone alla polvere: essi poi non differiscono l'uno dall'altro che per piccoli dettagli di costruzione, intesi ad impedire la compressione e quindi l'aderenza dei granelli di carbone fra di loro.

(*Il seguito al prossimo numero*) Dott. I. Brunelli.

TEOREMA GENERALE

RELATIVO ALLA DISTRIBUZIONE DEL POTENZIALE IN UNA RETE DI FILI CONDUTTORI

CON ALCUNE APPLICAZIONI

Questo teorema si presenta come una conseguenza della legge di reciprocità di cui nell'articolo pubblicato nel numero precedente dell'*Elettricista*, e che nel caso più generale si traduce nell'equazione

(I) . . . . . . $\sum E I' + \sum \overline{V} \overline{I'} = \sum E' I + \sum \overline{V'} \overline{I}$

dove la prima sommatoria, in ciascuno dei due membri, si riferisce ai singoli rami, e le E, I; E', I' denotano le f. e. m. inserite nei rami e le intensità di corrente per i due stati che si mettono in relazione; mentre la seconda sommatoria si riferisce ai punti di immissione di corrente dall'esterno, e le $\overline{V}, \overline{I}$; $\overline{V'}, \overline{I'}$ denotano i valori del potenziale e le intensità delle correnti immesse nei detti punti, parimenti pei due stati. Nel caso di una rete alimentata solo dall'esterno, vale a dire senza f. e. m. inserite nei suoi rami, essa diviene:

(I_a) . . . . $\sum \overline{V} \overline{I'} = \sum \overline{V'} \overline{I}$

Di qui se si considerano in una rete due coppie di elettrodi comunque situati e, denotando con α la prima coppia e con la β la seconda, si chiama $\lambda_{\alpha,\beta}$ il rapporto della differenza di potenziale che si produce in α alla differenza di potenziale impressa in β quando la corrente esterna è immessa in β, e con $\lambda_{\beta,\alpha}$ il rapporto corrispondente della differenza di potenziale in β a quella in α quando la corrente è immessa in α, e si indicano con R_α e R_β, rispettivamente, la resistenza della rete fra gli elettrodi α e quella fra gli elettrodi β, si ricava facilmente la relazione

(II) . . . . $\dfrac{\lambda_{\alpha,\beta}}{R_\alpha} = \dfrac{\lambda_{\beta,\alpha}}{R_\beta}$

la quale rappresenta il teorema in discorso. Da questo si deduce ovviamente l'altra proposizione generale espressa dalla formola

(III) . . . . $\sum_\alpha R_\alpha \lambda_{\beta,\alpha} = 0$

valevole per una serie qualunque di elettrodi tale che dalla successione delle coppie α risulti un circuito chiuso, β essendo un'altra coppia qualunque di elettrodi.

Accennerò brevemente qualche applicazione delle relazioni precedenti, incominciando dalla deduzione di una formola notevole che dà la modificazione della resistenza R_α fra due punti α derivante dall'aggiunta di un ramo di resistenza r_β fra due altri punti β quali si voglia. Supponendo immessa dall'esterno una corrente in α con una differenza di potenziale uguale a 1, prima che in β sia stato aggiunto il nuovo ramo, la corrente immessa avrà il valore $\frac{1}{R_\alpha}$ e si produrrà in β una differenza di potenziale $\lambda_{\beta,\alpha}$; e gli stessi valori si manterranno anche aggiungendo il ramo r_β, qualora in questo si sia inserita una f. e. m. uguale e contraria alla differenza di potenziale $\lambda_{\beta,\alpha}$. Tali valori varieranno invece se si aggiunge il ramo r_β senza alcuna f. e. m.: la corrente immessa cangerassi in $\frac{1}{R'_\alpha}$, dove R'_α è il valore modificato della resistenza R'_α, che si

tratta di calcolare, e la differenza di potenziale in β assumerà un altro valore $\lambda'_{\beta,\alpha}$; mentre nel ramo r_β passerà una corrente $\frac{\lambda'_{\beta,\alpha}}{r_\beta}$. Applicando la (I) ai due stati in discorso - l'uno colla f. e. m. $= -\lambda_{\beta,\alpha}$ inserita in r_β e l'altro senza - con riguardo ai sopraindicati valori, si ottiene l'equazione

$$\frac{1}{R'_\alpha} = \frac{1}{R_\alpha} + \frac{\lambda_{\beta,\alpha}\lambda'_{\beta,\alpha}}{r_\beta}$$

la quale ci dà R'_α in funzione di r_β e delle differenze di potenziale $\lambda_{\beta,\alpha}$, $\lambda'_{\beta,\alpha}$. La seconda di queste si può eliminare servendosi della relazione (II) la quale applicata prima e dopo l'aggiunta del ramo r_β fornisce

$$\frac{\lambda_{\alpha,\beta}}{R_\alpha} = \frac{\lambda_{\beta,\alpha}}{R_\beta}, \quad \frac{\lambda_{\alpha,\beta}}{R'_\alpha} = \left(\frac{1}{r_\beta} + \frac{1}{R_\beta}\right)\lambda'_{\beta,\alpha}$$

da cui si ricava

$$\lambda'_{\beta,\alpha} = \frac{R_\alpha}{R'_\alpha}\,\frac{r_\beta}{r_\beta + R_\beta}\,\lambda_{\beta,\alpha}$$

e portando questo valore nell'equazione trovata di sopra si ottiene infine il valore di R'_α nella forma

$$R'_\alpha = R_\alpha\left(1 - \frac{R_\alpha}{r_\beta + R_\beta}\,\lambda^2_{\beta,\alpha}\right).$$

Per mezzo di questa poi si ha l'espressione di $\lambda'_{\beta,\alpha}$ nella forma

$$\lambda'_{\beta,\alpha} = \frac{r_\beta\,\lambda_{\beta,\alpha}}{r_\beta + R_\beta - R_\alpha\lambda^2_{\beta,\alpha}}$$

onde dividendo per r_β si ricava l'espressione della corrente I_β che percorre il ramo aggiunto r_β per una differenza di potenziale uguale ad 1 impressa in α

$$I_\beta = \frac{\lambda_{\beta,\alpha}}{r_\beta + R_\beta - R_\alpha\lambda^2_{\beta,\alpha}}$$

espressione che differisce da quella data per un caso analogo dal noto teorema del Thevenin. Questo suppone la rete altimentata da f. e. m. inserite comunque nei rami senza immissioni dall'esterno; nel qual caso, denotando con λ_β la differenza di potenziale in β prima dell'aggiunta del ramo r_β, la corrente che si ottiene in questo è data semplicemente da $\frac{\lambda_\beta}{r_\beta + R_\beta}$: onde si vede come il teorema stesso abbia ad essere modificato quando invece la rete è alimentata dal di fuori a potenziale costante. E servendosi poi del principio di sovrapposizione si può risolvere facilmente il problema nel caso più generale in cui vi sieno al tempo stesso f. m. e. inserite nei rami ed immissioni di correnti dall'esterno a potenziale costante.

Un'altra applicazione può aversi col far servire la relazione (III) di fondamento ad un metodo di misura delle resistenze R_α riconducendole alla misura di differenze di potenziali dai cui rapporti sono date le $\lambda_{\beta,\alpha}$. Prendendo un numero conveniente di coppie di punti β, si può sempre avere dalla (III) un numero di equazioni sufficiente

ad esprimere i rapporti di tutte le R_α, meno una, a quest'una presa come termine di confronto in funzione delle $\lambda_{\beta,\alpha}$, e quindi, se queste si desumono dall'osservazione, determinare detti rapporti. Prenderò come esempio il caso più semplice possibile: quello di un triangolo ABC, di cui due lati AB, AC sieno costituiti da fili di resistenza nota ed uguale per ambedue, che denoterò con r, ed il terzo BC contenga una resistenza incognita x di cui si cerca il valore. Messi i punti B e C in comunicazione con una sorgente a potenziale costante, si misuri, poniamo con un elettrometro, prima la differenza di potenziale fra B e C indi quella fra B ed A, e sia λ il rapporto di questa alla prima. Applicando la (III) in cui supponiamo prese per le coppie α successivamente BA, AC, CB e per β la stessa coppia BC, e notando che per BA, come per AC, R_α si riduce a $\frac{r(r+x)}{2r+x}$ e per CB si riduce a $\frac{2rx}{2r+x}$, e che per BA, come per AC, $\lambda_{\beta,\alpha}$ si riduce a λ e per CB si riduce a -1, si ottiene:

$$\frac{2r(r+x)}{2r+x}\lambda - \frac{2rx}{2r+x} = 0 \quad \text{ossia} \quad (r+x)\lambda - x = 0$$

da cui si ricava il valore della resistenza x espressa per r e per λ:

$$x = r\frac{\lambda}{1-\lambda}.$$

Prof. LUIGI DONATI.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Sulla resistenza delle scintille. — La scintilla elettrica costituisce, nel tempo brevissimo in cui si manifesta, un conduttore di natura speciale, che deve necessariamente risentire di tutte quelle molteplici circostanze che rendono il fenomeno complesso e mutabile.

Il prof. Pietro Cardani pubblica intorno a tale argomento nel *Nuovo Cimento*, serie IV, t. XI, la prima parte delle sue ricerche, delle quali già dette comunicazione al Congresso di Como nella seduta del 22 settembre 1899.

Il fenomeno presenta gravi difficoltà sperimentali che l'autore ha superato esaminando come si distribuisca l'energia della scarica di un condensatore in un circuito derivato, in uno dei rami del quale avvenga la scintilla.

Le scintille adoperate sono le così dette *impulsive* che scoppiano nella interruzione di un circuito derivato fra le armature interne di una macchina Holtz-Woss mentre l'altra derivazione contiene una grandissima resistenza senza autoinduzione e le armature esterne dei condensatori sono in comunicazione coi poli di uno spinterometro. L'energia messa in moto nella scintilla era misurata con un termometro calorimetro a petrolio in circuito e altre volte usato dall'autore. (*Nuovo Cimento* 1898, t. VII, pag. 27).

Risulta da questa esperienza che la resistenza della scintilla si compone di due parti: l'una proporzionale alla lunghezza della scintilla l'altra costante. Quella parte che cresce proporzionalmente alla lunghezza rappresenta la resistenza dello strato d'aria interposto fra gli elettrodi; quella parte che rimane costante e che esprime il valore limite verso cui tende la resistenza della scintilla quando lo strato d'aria da essa solcato tende a zero, deve invece rappresentare come una specie di resistenza che la scintilla incontra agli elettrodi.

Si ha adunque qualche cosa di analogo a quanto avviene nell'arco voltaico.

Le fotografie di queste scintille avendo mostrato come esse non aumentino di spessore al variare della lunghezza, si può concludere che questo conduttore così complesso costituito dalla scintilla presenta una resistenza che si modifica con la lunghezza come si modifica la resistenza di qualsiasi altro conduttore solido o liquido di sezione costante.

L'autore ha poi costruito uno spinterometro intorno al quale si potesse fare il vuoto per risolvere la questione che riguarda la resistenza delle scintille in un gas a diverse pressioni.

Dai risultati ottenuti risulta:

1° che per ogni distanza esploviva la resistenza apparente della scintilla dapprima cresce col diminuire della pressione, raggiunge un valore massimo indi di nuovo decresce;

2° che queste modificazioni della resistenza della scintilla con la pressione dipendono dalla distanza esplosiva: esse sono appena apprezzabili per piccole distanze, mentre diventano rilevanti per grandi distanze esplosive;

3° che il valore massimo della resistenza della scintilla viene raggiunto ad una pressione tanto più bassa quanto più grande è la distanza esplosiva;

3° che finalmente alla pressione minima di 0,01 cm. di mercurio la resistenza della scintilla è sensibilmente la stessa per tutte le distanze.

È noto che la scarica può presentarsi nello spinterometro sotto due forme distinte: o sotto forma di vera e propria scintilla o sotto forma di fiocco luminoso rossastro. Sotto la forma di scintilla la resistenza apparente è piccola, ma cresce straordinariamente quando va trasformandosi nella forma di fiocco; e per le grandi distanze esplosive in cui il passaggio dall'una all'altra forma ha luogo in modo rapidissimo, è del pari rapidissima e rilevante la modificazione che avviene nella resistenza. Il valore massimo poi di questa corrisponde alla pressione alla quale la trasformazione è completa.

Sul magnetismo susseguente. (Prof. MAZZOTTO D., *Nuovo Cimento*, S. IV, T. 11). — L'Autore, secondo la denominazione di J. Klemencic e C. Fromme, chiama magnetismo susseguente il fenomeno del ritardo di tempo che trascorre fra l'istante in cui si suscita o si rinforza un campo magnetico e quello in cui l'intensità magnetica del ferro assume il valore definitivo che le spetta ed ha studiato le variazioni che subisce il magnetismo susseguente col sottoporre il ferro a lunghe e replicate ricotture e rinvenimenti (ricotture fatte a temperatura inferiore a quella a cui fu fatta la ricottura precedente).

Dalle ricerche fatte risultano i seguenti fatti:

1° Il magnetismo susseguente assume un valore massimo dopo ricottura al color rosso vivo, valore che riprende dopo un nuovo ricuocimento, se altri processi lo abbiano diminuito.

2° Il magnetismo è susseguente nella smagnetizzazione è uguale a quello che si presenta nella magnetizzazione.

3° Se si altera artificialmente il diametro di un filo, il suo magnetismo susseguente diminuisce col diametro senza però annullarsi pei diametri molto piccoli.

4° I fasci di fili presentano lo stesso magnetismo susseguente dei fili separati.

5° Lasciando in riposo una sbarra ricotta il suo magnetismo susseguente scema lentamente, ma intensamente, col tempo.

6° Il magnetismo susseguente di una sbarra ricotta è lo stesso sia che il raffreddamento si effettui naturalmente all'aria o più rapidamente nell'acqua.

7° Esso aumenta con l'aumentare della temperatura di ricuocimento e raggiunge un limite verso i 700° (probabilmente alla temperatura di recalescenza).

8° Se una sbarra ricotta si fa rinvenire, il suo magnetismo susseguente diminuisce considerevolmente tendendo verso un minimum, il cui valore assoluto è tanto più piccolo, quanto più bassa è la temperatura di rinvenimento.

9° Gli effetti del rinvenimento ad una data temperatura si possono ottenere anche arrestando a detta temperatura il raffreddamento della sbarra

10. La permeabilità subisce variazioni che procedono di pari passo con quelle del magnetismo susseguente.

11° Esiste un paralellismo fra le variazioni che il rinvenimento fa subire al magnetismo susseguente ed all'isteresi magnetica.

12° Coll'intensità del campo la percentuale del magnetismo susseguente diminuisce, se il ferro è ricotto; cresce invece se il ferro è stato sottoposto a sufficiente rinvenimento.

Accumulatore Garassino. — Riportiamo i dati esperimentali ottenuti dal prof. Guido Grassi, sopra un accumulatore Garassino formato di due piastre positive e tre negative, del peso di kg. 7. — La superficie delle piastre positive, tenuto conto dello sviluppo della superficie ondulata è di circa 22 dmq.. Il peso dell'accumulatore montato è di kg. 10 (cassa e liquido compreso).

1° *Esperimento.* — Carica a 20 ampère fino a volt 2,64 (a circuito chiuso).

Ampèrore di carica 142.

Scarica a 24 ampère, da volt 2,15 a 1,80 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica 126.

Rendimento in quantità $\frac{126}{142} = 0,887$.

2° *Esperimento.* — Carica a 20 ampère da volt 2,30 a 2,73 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica 141,2.

Scarica a 40 ampère.

A) Da volt 1,99 a 1,80 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica, 79,6.

Rendimento in quantità $\frac{79,6}{141,2} = 0,564$.

B) Scarica continuata fino a volt 1,70 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica 100,25.

Rendimento in quantità $\frac{100,25}{141,2} = 0,710$.

C) Scarica continuata fino a volt 1,60 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica 103,6.

Rendimento in quantità $\frac{103,6}{141,2} = 0,733$.

3° Esperimento. — Carica a 20 ampère da volt 2,30 a 2,60 (a circuito chiuso).

Ampèrore di carica 142.

Scarica continua a 70 ampère.

All'inizio della scarica volt 2,30 a circuito aperto e volt 1,98 a circuito chiuso.

A) Da volt 1,98 a 1,68 a circuito chiuso.

Ampèrore di scarica 70.

Rendimento in quantità $\frac{70}{142} = 0,493$.

B) Da volt 1,98 e 1,21 (a circuito chiuso), essendo infine a circuito aperto un po' superiore a 1,8.

Ampèrore di scarica 87,5.

Rendimento in quantità $\frac{87,5}{142} = 0,616$.

4° Esperimento. — *Scariche ad intensità variabili.* — L'accumulatore dopo essere stato caricato colla corrente normale di 20 ampère viene scaricato colla seguente regola:

a	20	ampère	per	2	minuti
a	100	»	»	0,5	»
a	30	»	»	3	»
a	40	»	»	2,5	»
a	70	»	»	3	»
a	30	»	»	5	»
a	20	»	»	4	»

poi aperto il circuito per 10 minuti si ripete la scarica colla stessa regola.

A) In una prima prova l'accumulatore, potè fornire nove scariche fra i limiti di volt 2,2 a 1,8 (a circuito aperto). Ogni scarica corrisponde a 12 ampèrore; in totale ampèrore di scarica 108.

Rendimento in quantità $\frac{108}{142} = 0,761$.

B) In una seconda prova fra volt 2,3 e 1,9 (a circuito aperto) potè fornire dieci scariche, in totale ampèrore 120 di scarica.

Rendimento in quantità $\frac{120}{142} = 0,845$.

Terminata l'ultima scarica a intensità variabile, ed esaminato l'accumulatore, fu constatato che le lastre non presentavano deformazione alcuna. L'accumulatore fu rimesso in carica e lasciato tutta la notte, con intensità di 20 ampère, al principio, che si trovò poi ridotta a circa 10. Dopo questa carica prolungata si fece una *scarica a 14 ampère* da volt. 2,20 a 1,80 (a circuito chiuso).

Ampèrore di scarica 140.

Non si può calcolare il rendimento, non avendosi dati sufficienti per tenere conto esatto della carica corrispondente. In ogni modo si riconosce che malgrado le ripetute scariche ad intensità grandi (di 40 a 70 ampère) e variabili (fra 20 e 100), l'accumulatore in esame ha mantenuto una grande capacità.

Durante il corso degli esperimenti, ed alla fine della serie compiutasi dal giorno 11 dicembre al 21, fu constatato che le piastre non presentarono mai alcuna deformazione. Si osservò solamente un sottilissimo strato di solfatazione terrosa alla superficie delle lastre, e specialmente di quelle positive, ma non aderente; nessun deposito sul fondo del recipiente.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana delle forze idrauliche del Veneto. — Si è costituita a Venezia la Società italiana per l'utilizzazione delle forze idrauliche del Veneto. A questa Società apparterranno i salti del torrente Cellina (progetto degli ingegneri Zennari e Salice) che produrranno oltre 22,000 cavi elettrici di energia, pei quali si ha già regolare concessione tanto che sono già da un pezzo incominciati i lavori, e quelli dell'alto Piave (progetto Colle-Milani) capaci di produrre una forza di circa 40,000 cavalli elettrici pei quali la concessione trovasi al periodo dell'istruttoria. Il primo lavoro che la nuova Società farà, anzi che ha incominciato a fare, è il trasporto di 6000 cavalli effettivi di energia elettrica direttamente a Venezia, proseguirà poi, cogli altri impianti mano mano che l'energia sarà richiesta alla Società, o per Venezia, o per qualunque località chi si trovi a portata delle linee di conduttura. Il capitale occorrente per il primo salto del Cellina che ascende a 6,000,000 di lire, fu già tutto sottoscritto, per $^4/_5$ nel Veneto e per $^1/_5$ a Milano. La direzione generale dei lavori sarà affidata all'ing. Paolo Milani di Verona, i lavori del primo e secondo salto del Cellina saranno affidati all'ing. Aristide Zennari, uno dei progettisti del Cellina stesso, sotto la responsabilità e sorveglianza dell'ing. Milani.

Officine elettrotecniche nazionali. — Con istrumento 27 maggio p. p., rogito dott. Gerolamo Serina, si è costituita la Società anonima

« *Officine Elettrotecniche Nazionali* » col capitale di lire 1,200,000 aumentabili a 2,000,000 e con sede in Milano, avente per oggetto gli impianti ed esercizi elettrici e la costruzione di dinamo, motori ed accessori.

Essa continuerà l'industria ed il commercio già esercitati dalla Ditta Ing. *C. Monti e C.* Il consiglio d'amministrazione è composto dei signori: *Tansini* ing. *Emilio*, presidente; *Baragiola* on. dott. *Pietro*, *Monti* ing. *Carlo*, *Leoni* rag. *G. B.* e *Grati* avvocato *Artidoro*, consiglieri. La firma sociale spetta indipendentemente al presidente signor ing. *Emilio Tansini* ed al consigliere direttore sig. ing. *Carlo Monti*.

Accomandita « Pirelli e C. » L'accomandita per azioni « Pirelli e C. », di Milano, aggiunse quale altro oggetto della società la fabbricazione dei prodotti d'amianto, dei conduttori elettrici ed articoli affini e la facoltà anche di partecipare ad altre società od imprese aventi per oggetto industrie affini.

Società industriali riuniti per le applicazioni dell'elettricità e del gas acetilene G. Trevisan e C. — I sigg. Gius. Trevisan, responsabile, Arturo Rusconi per la ditta « Broglia e Rusconi » ing. Carlo Clerici per la ditta « Società Edison per la fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici », C. Grimaldi e C. e Luigi Del Grosso per la ditta « L. Del Grosso e C. accomandanti, costituirono la « Società industriali riuniti per le applicazioni dell'elettricità e del gas acetilene G. Trevisan e C. » - capitale lire 25,000 - durata 6 anni e 9 mesi.

Società elettrica Ing. Boilleu, Moretti e C. — Il 15 corr. si tenne l'Assemblea dei soci della Società elettrica ing. Boilleau, Moretti e C. di Milano. Si riconobbe che stante lo sviluppo e l'estensione che va prendendo l'illuminazione e la distribuzione dell'energia tanto a Casalpusterlengo che a Codogno e paesi vicini, si rendeva necessario un rilevante aumento di capitale: fu rimandata ad altra seduta la decisione del come provvedervi; si è inoltre provveduto alla sostituzione del dimissionario sig. ing. Crespi, col sig. ing. Oppizzi nel Consiglio di vigilanza.

Accomandita « Carosetti e C. » Milano. — Con sede in Milano e con stabilimenti a Gallarate e Busto Arsizio si è costituita una Società elettrometallurgica allo scopo di fabbricare lo zinco. Il capitale sociale è di L. 240 mila; la durata della società è di anni 30.

Compagnie des Tramways électriques de Castellammare di Italia-Sorrento. — Questa Società si è costituità a Lione con un capitale di 100 mila franchi, suscettibile di aumento. La durata della Società è di anni 50; essa è rappresentata dal sig. ing. Carlo Ciappa.

CRONACA E VARIETÀ.

Le invenzioni Guarini. — Da qualche tempo i giornali politici e specialmente le quarte pagine di questi, si sono occupati molto ampiamente delle invenzioni di Emilio Guarini-Foresio, nato a Fasano di Bari il 4 ottobre 1879, come si rileva da una cartolina illustrata destinata a diffonderle.

Il nostro giornale non se ne è mai occupato, ed è inutile dirne ora le ragioni: però un voto emesso dalla Sezione romana della A. E. I., riunita in Assemblea per decidere sul contegno che essa doveva tenere di fronte al signor Guarini, che in questi giorni appunto si è recato in Roma per tenere una conferenza sui suoi progetti, ci spinge a fornire ai nostri lettori ragguagli più precisi di lui.

Nè meglio potremmo riferirne, che riassumendo quanto l'ingegnere Salvadori ebbe a dire nell'adunanza del 25 scorso della Sezione di Roma della A. E. I. riferendo il contenuto di un opuscolo dal Guarini recentemente pubblicato.

Le invenzioni del signor Guarini riguardano il ripetitore per la telegrafia Marconi, la trasmissione dell'energia elettrica e la telefonia anche senza fili.

Finora, dice l'autore dell'opuscolo, la telegrafia Marconi per quanto abbia compiuto dei progressi veramente meravigliosi, non è giunta a tal punto da poter trasmettere dei segnali ad una distanza superiore ai 140 chilometri. Perfezionandosi ancora i metodi di trasmissione e la sensibilità degli apparecchi riceventi, potrà questa distanza essere ancora aumentata, ma non si ha affidamento che si possa superare di molto. Il nostro ripetitore permette di eliminare questa difficolà; esso è composto di un ricevitore e di un trasmettitore combinati. Il ricevitore, un ordinario coherer col mezzo di una pila locale invece di mettere in azione una Morse comune, apre e chiude col mezzo di un tasto il circuito primario di un rocchetto di Rumkorff sincronamente ai segnali trasmessi.

Il rocchetto unito ad un oscillatore ed alla solita asta Marconi ritrasmette i segnali come li ha ricevuti.

Una piccola difficoltà esiste in questo ripetitore ed è che l'asta trasmittente potrebbe far funzionare non solo il coherer successivo, ma anche precedente, e ciò che è più grave quello locale; il Guarini però la elimina molto facilmente col mezzo di lastre metalliche.

È l'uovo di Colombo, egli ripete, bisognava pensarci. È possibile con questo metodo telegrafare senza fili attraverso l'Oceano: basterà porre un certo numero di galleggianti ancorati a distanze convenienti, contenenti questi ripetitori, la cui asta è tenuta da palloni frenati. L'energia necessaria a far funzionare il rocchetto è data da una batteria locale.

Noi non vogliamo certamente rilevare alcune difficoltà di ordine puramente pratico che si potrebbero fare a questo ripetitore, non vogliamo domandare al sig. Guarini come caricherà gli accumulatori in mezzo all'Oceano, e come potrebbero funzionare questi apparecchi lasciati in balìa di sè stessi, mentre è noto che forse neanche la semplicissima Morse si potrebbe lasciar funzionare automaticamente senza un'assidua sorveglianza; vogliamo solo rammentare che sin dal 1897 Ettore Cretoni pubblicava nell'*Elettricità* di Milano, l'idea di un ripetitore tutt'altro che dissimile da quello Guarini.

Nella seconda serie di invenzioni si parla del modo di trasformare senza apparecchi mobili, la corrente rapidamenle oscillante in corrente continua pulsante sempre nello stesso senso, si parla di correnti telefoniche che, inviate in un trasformatore, sono capaci di far funzionare un oscillatore Righi, e si parla infine di porzioni di spazio in cui non esiste campo elettromagnetico intorno ad un conduttore percorso da corrente oscillante, alle quali cose potremmo concedere una più lunga esposizione se lo spazio ce lo consentisse.

La Sezione di Roma della A. E. I., prese in esame le idee del Guarini che noi abbiamo succintamente esposto, ha approvato il seguente ordine del giorno:

« Presa cognizione delle pubblicazioni del Gua-
« rini in ordine alle molteplici sue invenzioni, la
« Sezione di Roma della Associazione Elettro-tec-
« nica italiana, radunatasi in assemblea, decide di
« disinteressarsi delle invenzioni stesse ».

Alla cronaca, non aggiungiamo altri commenti, nè d'indole tecnica, nè d'indole finanziaria.

RICCARDO MANZETTI.

Ing. A. Riva, Monneret e C. — Questa importantissima Casa italiana non avendo potuto presentare, per ragioni di spazio, le sue costruzioni alla Esposizione di Parigi, il 10 giugno fece una esposizione delle proprie officine ai clienti ed agli amici per mostrare i macchinari che la Casa ha in costruzione.

Fra le principali turbine in costruzione sono da annoverarsi le seguenti:

2 turbine di 3000 cavalli ciascuna (caduta 78 metri). Cascate del Niagara, sponda canadese; per The Hamilton Electric Light e Cataract Power C. Lmtd.

1 turbina di 2160 cavalli (la settima a completamento della Centrale di Paderno), per la Società Generale Italiana Edison di Elettricità di Milano.

1 turbina di 2000 cavalli (la quarta, di cui due altre sono pure in avanzata costruzione per la Centrale di Vizzola), per la Società Lombarda per la distribuzione di energia elettrica.

2 turbine di 1500 cavalli ciascuna e 2 da 90 cavalli (tipo Pelton, caduta 256 metri, per la Centrale di Villadossola), per la Società Elettrica Ossolana di Intra.

4 turbine da 1000 cavalli ciascuna e 2 da 150, per la Società Industriale Elettrochimica di Pont S. Martin.

Illuminazione elettrica dei treni direttissimi. — Il Ministero dei Lavori Pubblici ha autorizzato la spesa di 339 mila lire per l'applicazione totale della illuminazione elettrica ad accumulatori nei treni direttissimi Roma-Milano.

Vetture elettriche a Milano. — La Giunta municipale di Milano ha concesso alla Ditta Turinelli e C. di fare l' esperimento di un pubblico servizio di vetture elettriche. Queste saranno di un solo tipo, trasformabile in pochi minuti da *brougham* in *victoira* e viceversa, della grandezza presso a poco di quelle attuale a cavalli.

La tariffa sarà graduale, in proporzione alla lunghezza del percorso.

Prossima utilizzazione di forza dal torrente Anza. — La Commissione permanente delle acque pubbliche in Roma ha nella sua seduta del 29 maggio scorso trattato, tra le altre domande di forza, anche quella dell'ing. G. Ciceri di Milano per il torrente Anza, che trae le sue origini dai ghiacciai del Monte Rosa, e attraversando la Valle Anzasca, si versa nel Toce, presso Piedimulera, ed ha deciso che venga dato il nulla osta a detta concessione.

La forza minima ottenibile è di circa 5000 cavalli nominali.

Veniamo informati che si darà presto mano all'esecuzione dei lavori di questo impianto. Il concessionario, signor Ciceri, già da lungo tempo s'è messo in relazione colla Società finanziaria della Casa Brown Boveri e C., la « Motor » di Baden (Svizzera) la quale intende di costituire una Società che parallelamente alla già esistente « Società Elettrica Ossolana » (forze del torrente Ovesca) farà la distribuzione d'energia elettrica. Le linee saranno estese a quanto pare fino a Borgomanero e ad Arona.

Non si può a meno di rallegrarsi per questo crescente sviluppo dell' elettricità in Italia, destinato a rendere le nostre industrie indipendenti dall'estero e specialmente dalle crisi carbonifere.

Elenchi delle acque pubbliche. — Presso il Ministero si stanno compilando gli elenchi delle acque pubbliche. Tale lavoro fu in parte ultimato dagli uffici del Genio civile, e gli elenchi delle provincie di Aquila, Arezzo, Benevento, Livorno, Napoli, Pisa, Salerno, Siena e Massa Carrara, sono stati approvati per decreto reale. Dieci elenchi sono in corso di compilazione, ventidue si trovano presso la Commissione speciale, dodici sono rimessi alle prefetture per le opportune pubblicazioni e quattro trovansi presso il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Nuovi criteri di massima per la derivazione delle acque pubbliche. — La Commissione centrale permanente per l'esame preventivo delle domande di derivazione delle acque pubbliche, ha stabitito alcune massime molto importanti.

Una di queste stabilisce il termine di due anni entro il quale le Società ferroviarie devono dichiarare se intendono usufruire della forza idraulica per la trasformazione di questa o quella linea a trazione elettrica: e ciò per impedire che pretese generiche possano nuocere indefinitivamente a dati sviluppi industriali.

Un'alra massima è questa: che le Società ferroviarie debbono stabilire il loro fabbisogno di forza idraulica e che il soprappiù della disponibilità vada devoluto a vantaggio delle derivazioni per uso industriale.

Servizio Wheatstone durante le elezioni. — Le diramazioni dei risultati delle elezioni politiche a tutti i capiluoghi di provincia furono eseguite per mezzo della rete Wheatstone ed importarono un totale di 19,000 parole divise in 130 telegrammi.

Le linee furono occupate, senza alcuna interruzione, dalle ore 20 del giorno 3 sino alle 11.15 del 4, e nello stesso giorno 4 dalle 15.20 alle 17, dalle 19 alle 20.10 e dalle 23 alle 24.

Il servizio procedette ovunque regolarmente e senza dar luogo a ritardi nella corrispondenza ordinaria di Stato e dei privati.

Sezione toscana della Associazione elettrotecnica italiana. — Sappiamo che nel mese passato si è definitivamente costituita, con sede a Firenze, la nuova sezione toscana della A. E. I. Hanno già aderito un numero considerevole di soci, assai maggiore di quanto è richiesto dal regolamento. Nella prima seduta si è approvato il regolamento della sezione, e si è proceduto alla elezione delle cariche sociali. Sono riusciti eletti: a presidente, prof. Antonio Pacinotti; vice presidente, ing. Guido Vimercati; segretario, ing. G. B. Folco; cassiere, ing. Carlo Boglione; consiglieri, prof. Eugenio Bazzi ed ing. Giorgio Santarelli. Fra i nuovi soci oltre al prof. Pacinotti figura anche il nome del prof. Antonio Ròiti. Può quindi dirsi che la nuova sezione comincia sotto ottimi auspici.

Il carbon fossile in Italia? — Dalla *Corrispondenza politica:* « Nell'alto mondo finanziario si parla molto in questi giorni dell' importante scoperta fatta da ingegneri francesi, di estesissimi giacimenti di carbon fossile in Piemonte ed in Liguria.

Gli assaggi fatti vennero inviati a Parigi e chimicamente analizzati nei laboratori dell'*Ecole des arts*. Dall'esame risultò che si tratta di antracite pura, della migliore qualità.

L'importanza della scoperta è tale da dispensarci dal farla rilevare. Basti notare che uno dei più ardui problemi per l'Italia, dato il caso di una guerra navale, era fino ad oggi il rifornimento del carbone.

Garantiamo l'autenticità della notizia ».

Tramvia elettrica Alessandria-Bassignana-Valenza. — Sotto la Presidenza dell'Assessore all'Ufficio d'Arte, geometra Pavese, si riunirono, ad Alessandria, in una sala del palazzo municipale, i rappresentanti dei Comuni interessati alla costruzione della tramvia elettrica Alessandria-Bassignana-Valenza.

Dopo lunga discussione venne, in massima, approvato il contratto da stipularsi colla Società costruttrice, alcuni articoli eccettuati, di secondaria importanza.

Al Comune di Alessandria venne dato mandato per gli ulteriori accordi.

Impianto di gru elettriche nel porto di Venezia. — Nella stazione marittima di Venezia trovasi in costruzione un'officina elettrica per distribuzione di corrente trifase destinata all'illuminazione della stazione e delle banchine e al funzionamento di una serie di macchine di sollevamento, tra le quali le gru che sorgeranno sulle nuove calate. Le gru, che pel primo impianto saranno in numero di 6, saranno del tipo elevato a cavalletto e della portata, parte di chg. 1500, parte di chg. 3000. La parte meccanica delle gru sarà costruita dalla ditta Nagel e Kaemp di Amburgo, la parte elettrica dalla Società Schuckert e C.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile*.

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA 1° AGOSTO VOL. IX. NUM. 8.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

SULL'ISTERESI MAGNETICA
IN UN CORPO O IN UN CAMPO ROTANTE

Mentre numerose ricerche vennero fatte per studiare l'isteresi prodotta da correnti alternate (quale è quella che si verifica nei trasformartori) e per confrontarla colla statica, l'isteresi in un corpo o in un campo rotante, pure praticamente importante perchè è quella che ha luogo nei vari tipi di dinamo, venne in complesso fin qui assai poco studiata (*).

Ecco un cenno delle poche ricerche fin qui eseguite: — La teoria molecolare, secondo Ewing (1), rende verosimile che il lavoro per una magnetizzazione ciclica mediante rotazione del corpo sia minore di quello richiesto nel caso che si faccia variare la f. m. entro due limiti opposti senza mutarne la direzione, e sopratutto

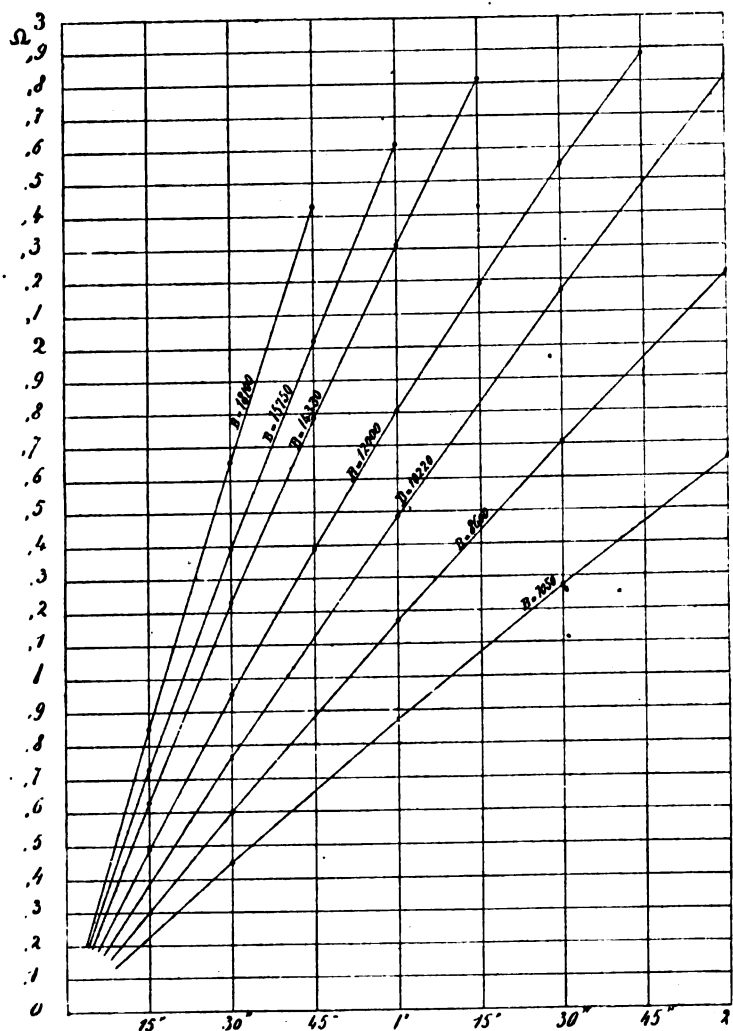



Fig. 1.

(*) In questo articolo espongo in forma riassuntiva il metodo e i risultati di un lavoro da me eseguito nell'Istituto fisico del Politecnico di Zurigo; per una discussione più ampia e per maggiori particolari rimando alla memoria originale pubblicata nei Rendiconti del R. Istituto Lombardo di sc. e lett. Serie II, vol. XXXIII, 1900.

(1) *Induz. magn. nel ferro, ecc.* - Ed. ted. 1893, p. 301.

dovrebbe la differenza essere manifesta per induzioni alte. Tuttavia, avendo verificata per $B = 4000$ con diverse qualità di ferro la proporzionalità fra la perdita d'isteresi data dai metodi statici e quella ricavata dal momento di rotazione che un campione di ferro rotante esercita sul campo (o viceversa un campo rotante sul campione), Ewing stesso (1) adoperò nel suo isteresimetro la rotazione del corpo per ricavare i valori dell'isteresi lineare, possedendo già un campione tarato con altro metodo. Apparecchi analoghi e aventi più che altro un carattere tecnico (con magnete permanente o elettromagnete) sono quelli di Holden (2), Blondel e Carpentier (3), Deprez (4). — Pure mediante la misura del momento di rotazione, Baily (5) trovò pel primo che ad induzioni assai elevate la perdita di isteresi in un campo rotante diminuisce, e l'importante risultato in accordo colla teoria venne più tardi confermato mediante misure basate sullo stesso principio, ma assai accurate e sensibili, da Beattie e Clinker (6). Questi indagarono altresì l'influenza che può avere sui risultati la forma del campione, giacchè se esso ha una lunghezza grande rispetto alle dimensioni trasversali, la magnetizzazione è quasi tutta in direzione dell'asse, e, se il campo ruota, essa varierà fra due limiti, positivo e negativo, come in un campo alternato, e di fatti in esperienze così condotte il lavoro d'isteresi, crescendo l'induzione, crebbe sempre. — Niethammer (7) fece rotare mediante un motorino elettrico l'armatura di una piccola dinamo bipolare, e misurò il lavoro durante la rotazione quando la dinamo era eccitata e quando non lo era, ottenendo per differenza il lavoro dovuto all'isteresi e alle correnti parassite. — Infine Martens (8) fece rotare dei dischi orizzontali nel campo magnetico terrestre, misurando l'angolo compreso fra la direzione della magnetizzazione dei dischi rotanti e quella della f. m. esterna, e deducendone il lavoro di isteresi.

Solamente Beattie e Clinker, ed Holden (i primi per strisce, per anelli l'altro) confrontarono l'isteresi in un campo rotante colla statica (fino a $B = 10{,}000$), ottenendo nei due casi risultati poco diversi.

Nella mia ricerca io scelsi il metodo di misurare l'aumento di temperatura, e di dedurre da questo il lavoro di isteresi. Questo metodo, se conserva un carattere esclusivamente da laboratorio e se presenta gravi difficoltà di indole sperimentale, ha il vantaggio di essere applicabile ad un medesimo corpo di ricerca sia che questo ruoti in un campo magnetico o sia posto in un campo magnetico rotante o venga magnetizzato da correnti alternate; di più lo stesso corpo di prova può essere preparato in modo da poterne poi studiare l'isteresi col metodo balistico; così si possono realizzare le quattro forme caratteristiche dell'isteresi in un medesimo campione.

I capisaldi della teoria di questo metodo sono i seguenti:

Sia data una bobina formata di sottile filo di ferro isolato che ruoti in un campo magnetico costante, o sia posta in un campo magnetico rotante.

Sia t la temperatura dell'avvolgimento al tempo z,

t_a la temperatura esterna che si suppone costante e che coincide con quella iniziale del corpo,

τ l'aumento di temperatura per ciclo proveniente dall'isteresi,

τ' quello proveniente dalle correnti parassite,

n il numero di cicli per secondo,

M la massa, c il calore specifico dell'avvolgimento preso nel suo insieme,

O la superficie e h il coefficiente di scambio di calore coll'ambiente (coefficiente di conduttibilità esterna).

(1) *Electrician* XXXVI, 26 aprile 95. — (2) *El. World*, XXV, 15 giugno 95. — (3) *El. Zeitsch.* XX, 2 marzo 99. — (4) *Comptes Rendus*, 99. — (5) *Electrician* XXXIII, 31 agosto 94 — (6) *Electrician* XXXVII, 2 ottobre 96. — (7) *El. Zeitsch.* XIX, 13 ottobre 98. — (8) *Wied. - Ann.*, 60, p. 61.

Allora è facile dimostrare che l'aumento di temperatura nel tempo z è dato da

$$\theta = t - t_a = \frac{(\tau + \tau') n}{\frac{hO}{Mc}} \left(1 - e^{-\frac{hO}{Mc} z}\right)$$

e per tempi piccoli

$$\theta = t - t_a = (\tau + \tau') n z - \frac{1}{2} (\tau + \tau') n \frac{hO}{cM} z^2.$$

Questa seconda è la formola adottata, perchè, supponendosi la temperatura esterna costante e difficilmente potendosi adottare a questo fine con un corpo rotante disposizioni speciali, l'esperienza non può avere che una breve durata. Costruita sperimentalmente la curva $\theta = f(z)$, confrontandola coll'equazione precedente potremo ricavare la somma $\tau + \tau'$; il parametro $\frac{hO}{Mc}$ può pure essere dedotto dalla curva trovata, perchè si ha

$$\frac{1}{2} \frac{hO}{Mc} (\tau + \tau') n = - \frac{\Delta^2 \theta}{2 \Delta z^2} = \frac{\theta_2 - \frac{\theta_1 + \theta_3}{2}}{\Delta z^2}$$

dove θ_1, θ_2, θ_3 sono tre aumenti di temperatura ad intervallo di tempo Δz.

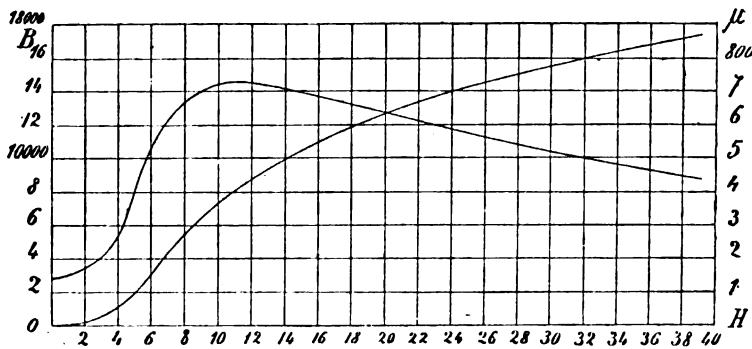



Fig. 2.

Per la misura del lieve incremento di temperatura occorre un mezzo molto sensibile; un ago termo-elettrico non darebbe risultati ben sicuri in causa dell'isolante, di possibili differenze locali, ma sopratutto perchè la temperatura può essere alquanto differente da strato a strato di spire come spiegheremo più avanti; venne invece misurato l'aumento di resistenza elettrica del filo stesso ottenendo così un buon valore medio e raggiungendo nello stesso tempo una grande sensibilità. Se α è il coefficiente di temperatura del ferro esaminato, e se W è la resistenza totale dell'avvolgimento, essendo t di poco superiore a t_a, si ottiene

$$\theta = t - t_a = \frac{W_t - W_{t_a}}{\alpha W_{t_a}} = \frac{\Delta W}{\alpha W_{t_a}}.$$

L'aumento di resistenza si può, durante la rotazione, misurare in funzione del tempo con un ponte di Wheatstone, essendo la variazione della corrente che attraversa il galvanometro quasi esattamente proporzionale all'aumento di resistenza. Naturalmente la corrente di misura deve essere assai piccola per non alterare, colla magnetizzazione circolare, la perdita di isteresi, e non dar luogo a un riscaldamento; la seconda influenza

ad ogni modo è determinabile come termine di correzione sia col calcolo come sperimentalmente. Di più l'aumento di temperatura e quello corrispondente di resistenza difficilmente si potranno estrinsecare esattamente nello stesso istante nella deviazione al galvanometro, vi sarà piuttosto un ritardo di questa rispetto a quello. Sarà quindi assai importante la scelta di un galvanometro appropriato che ad una grande sensibilità congiunga una breve durata d'oscillazione e un conveniente ammortimento; ad ogni modo in questo riguardo si commetterà probabilmente un piccolo errore in meno nella misura dell'aumento di temperatura.

Ottenuta la somma $\tau + \tau'$ occorre ricavare τ; adoperando filo molto sottile si può rendere assai piccola la parte τ' dovuta alle correnti parassite e tale da potersi trascurare; ad ogni modo essa si può calcolare approssimativamente colla formola

$$\tau' = \frac{V}{JMc} \frac{\pi^2 B^2 d^2}{16 \omega} n,$$

dove d è il diametro, V il volume totale, ed ω la resistenza specifica del filo di ferro.

Rimanendo fisse le precedenti considerazioni teoriche, all'esperienza si possono dare forme diverse, si può far ruotare il corpo oppure il campo, sia questo generato da un elettromagnete o da correnti polifasi.

Nel caso che si adoperi un elettromagnete la misura dell'induzione massima si può facilmente ottenere col metodo balistico, avvolgendo di alcune spire una sezione della bobina parallelamente all'asse, e facendola rapidamente rotare di 180°, dimodochè il flusso abbracciato dalle spire varii dal massimo positivo a quello negativo. — Se invece si adoperano correnti polifasi fornite da un generatore provvisto del disco Joubert, si potranno connettere a questo le spire indotte e ricavare col metodo noto la curva della f. e. m. in esse sviluppata in un periodo. La curva integrale di questa dà la legge con cui varia il flusso e il suo valore massimo, diviso pel numero delle spire indotte e per la sezione del ferro, il massimo dell'induzione. Sia l'uno come l'altro di questi metodi fornisce il valore medio aritmetico dell'induzione in una sezione dell'avvolgimento. Questa però, in causa della resistenza magnetica dell'intraferro fra strato e strato di spire, andrà di mano in mano diminuendo dagli strati esterni agli interni, e così pure sarà quindi della perdita di isteresi e dell'aumento di temperatura; se quindi il lavoro di isteresi è espresso da ηB^x, si dovrebbe riferire la perdita media all'induzione $\sqrt[x]{\frac{1}{m} \sum_1^m B^x}$, epperò (pur senza esagerare l'importanza di questa diversa ripartizione del flusso) il valore della perdita di isteresi ottenuto sarà per questo riguardo alquanto maggiore di quello corrispondente all'induzione media misurata.

Dall'aumento di temperatura τ occorre dedurre la quantità di calore $Mc\tau$ e il corrispondente lavoro meccanico $JMc\tau$; in questa espressione però non si possono introdurre i valori della massa e del calore specifico del ferro, perchè l'isolante ha, data la sottigliezza del filo, una massa ragguardevole e prende parte considerevole del calore sviluppato; bisognerebbe quindi determinare il calore specifico del corpo preso nel suo insieme, come esso venne adoperato. La misura, certamente difficile e di dubbia esattezza, venne evitata usando dell'artificio di far passare pel filo di ferro una corrente continua; questa provoca un aumento di temperatura e quindi di resistenza, che, per tempi brevi è, come nel caso precedentemente esaminato, una funzione parabolica del tempo; ottenuta per punti la curva che rilega questi due elementi, si potrà calcolare l'elevamento di temperatura quando non si venisse ceduto calore all'esterno. Se θ è questo aumento di temperatura nel tempo z, i la corrente e w la resistenza dell'avvolgimento, sarà $JMc\theta = i^2 w\, z. 10^7$, da cui possiamo ricavare senz'altro il prodotto JMc. Con

questo metodo, servendosi dell'aumento di temperatura, anzi di resistenza, come intermediario, si viene alla fine a confrontare il lavoro di isteresi nel fil di ferro col lavoro sviluppato nel medesimo da una corrente continua che l'attraversa.

Gli esperimenti vennero da me eseguiti con un corpo rotante; lo spazio mi impedisce di dare la descrizione dei diversi accorgimenti usati per superare le molteplici difficoltà sperimentali; rimandando per questo alla memoria originale, riferisco qui i risultati:

Il ferro studiato era costituito da un filo isolato di diametro mm. 0,235 e di coefficiente di temperatura 0,00433, magneticamente piuttosto crudo per facilitare, aumentando τ, le misure, avvolto in 2635 spire circolari ripartite in 18 strati, formando così

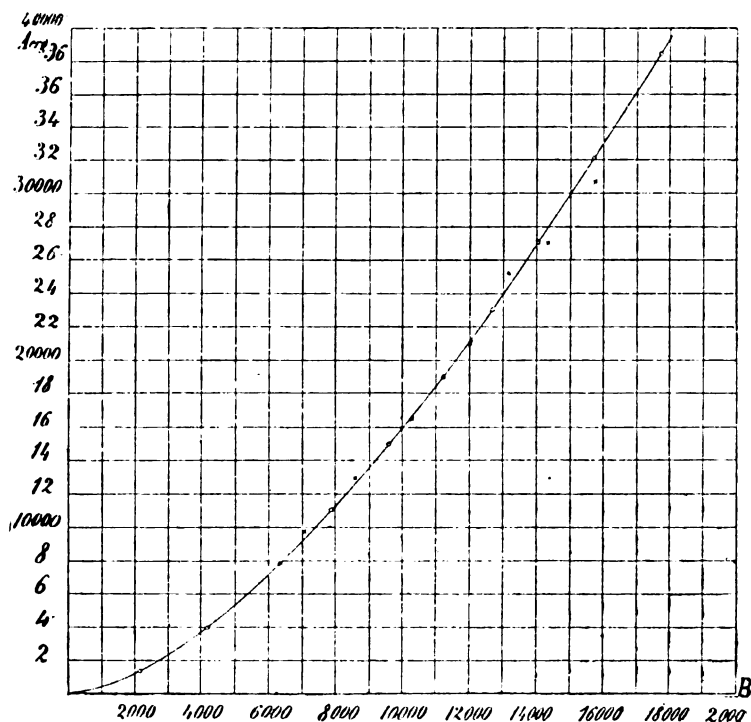



Fig. 3.

un cilindro cavo lungo cm. 8,05 e di diametro interno ed esterno rispettivamente di cm. 7.95 e 9.75, avente una resistenza di 2020 Ω a 16°; — il campo venne realizzato mediante l'incastellatura di una piccola dinamo tipo Edison; il numero di giri adottato fu di 1200 corrispondente ad $n = 20$. Le esperienze vennero condotte fra $B = 7050$ e $B = 18100$; per induzioni minori difficilmente si sarebbe potuto ottenere un'esattezza sufficiente nella misura dell'aumento di temperatura, per induzioni maggiori le esperienze erano turbate dal manifestarsi di una f. e. m. alternativa sviluppantesi nella bobina in causa dell'aumentato campo di dispersione e della non perfetta centratura. Le curve degli aumenti di resistenza in funzione del tempo per le diverse induzioni (ridotti, per piccole deviazioni, alla resistenza iniziale di 2020 Ω e a 1200 giri) sono riportate nella figura figura 1.

Valendosi di queste curve, si calcolano facilmente nel modo esposto gli aumenti di resistenza e di temperatura per ciclo. La quantità $J\,M\,c$ venne trovata $= 350 \times 10^7$,

e poichè il volume del ferro era di cc. 31.75, moltiplicando gli elevamenti di temperatura per $\frac{350}{31{,}75} \times 10^7$ si ottiene il numero di *erg* perduti per ciclo e per cm^3 di ferro in seguito all'isteresi, perchè in questo caso le correnti parassite erano trascurabili. I risultati vengono esposti nella seguente tabella:

B	7050	8600	10220	12000	14330	15750	18100
Δw	Ω 0.00077	0.00103	0.00131	0.00168	0.00215	0.00245	0 00290
$\Delta t = \tau$	0°.000088	0.000117	0.000149	0.000191	0.000245	0.000279	0.000331
A	9680^{erg}	12900	16400	21000	27000	30700	36400

Lo stesso rocchetto di fil di ferro venne poi studiato nelle sue proprietà magnetiche col metodo balistico e riportiamo qui le curve della magnetizzazione e della permeabilità, fig. 2. come pure la tabella delle perdite di isteresi e del corrispondente coefficiente η della formola di Steinmetz, che in questo caso varia casualmente di assai poco:

B	2115	4140	6310	7900	9590	11160	12640	14020	15710	17760
A	1320^{erg}	3970	7810	10990	14900	18900	22980	27000	32150	38400
η	0.00631	0.00647	0.00650	0.00638	0.00634	0.00631	0.00629	0.00626	0.00621	0.00610

Il confronto fra i risultati del metodo balistico e quelli avuti nella rotazione del corpo è fatto mediante la figura 3, dove i primi sono segnati mediante circoletti ed uniti con una curva, i secondi contraddistinti con piccole croci.

I valori ottenuti nella rotazione vengono altresì riportati una seconda volta nella tabella seguente, dove sono loro posti in corrispondenza i valori balistici per le medesime induzioni, ricavati per interpolazione da quelli veramente osservati e le differenze in °/₀ dei primi rispetto ai secondi:

B	7050	8600	10220	12000	14330	15750	18100
$A_{(Rot.)}$	9680^{erg}	12900	16400	21000	27000	30700	36400
$A_{(St.)}$	9250^{erg}	12570	16450	21200	27920	32250	40000
D °/₀	+ 4.6	+ 2.6	— 0.3	— 1	— 3.3	— 4.9	— 9

Poichè però nel metodo di misura usato per l'isteresi rotante il ritardo del galvanometro nel segnare l'aumento di temperatura produceva un errore in meno, e la disuniforme ripartizione del flusso magnetico nei varii strati di spire cagionava un errore in più, pur avendo luogo una parziale compensazione, credo che assai verosimilmente la seconda causa d'errore, nelle condizioni sperimentali usate fosse preponderante, sicchè con tutta probabilità i valori trovati sono sistematicamente alquanto maggiori dei veri.

Ad ogni modo la perdita di isteresi nel corpo rotante, come essa è stata trovata, è di poco superiore alla statica fino a $B = 10000$ circa, poi diventa minore di questa e la differenza percentuale aumenta, aumentando l'induzione. Questo risultato non va

considerato isolatamente, ma paragonato a quello che si ottiene nel confronto fra l'isteresi statica e l'isteresi prodotta da correnti alternate; come tendono a dimostrare i più recenti studi, la seconda è, sopratutto ad induzioni elevate, di parecchio maggiore della prima. Nel nostro caso in cui al rapido compiersi di un ciclo va accompagnata la variazione di direzione il risultato opposto non può quindi essere attribuito che a questa seconda influenza; — e questo, riferendosi alle osservazioni di Ewing citate in principio, è in buono accordo colle deduzioni della teoria molecolare.

Ing. A. Dina.

IL TELEFONO

(*Conferenza sperimentale tenuta presso la R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Roma il 6 maggio 1900*)

(Contin. e fine, vedi fasc. prec.).

Circuito micro-telefonico.

Il microfono potrebbe essere incluso direttamente sulla linea, ma in tal caso la sua resistenza dovrebbe essere in relazione con quella della linea, affinchè le variazioni nell'intensità della corrente prodotte da esso riescano sensibili, e quindi si dovrebbe

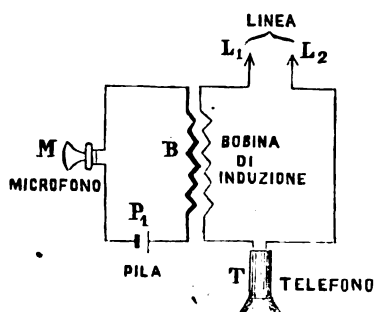



Fig. 13.
Circuito micro-telefonico elementare.

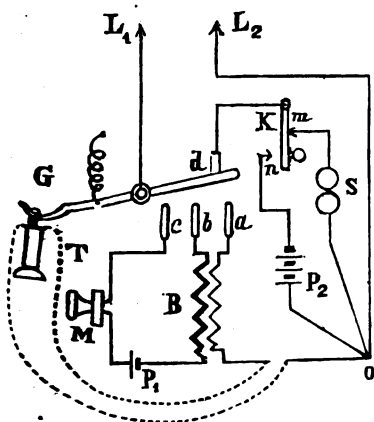



Fig. 14. — Apparato micro-telefonico con chiamata a pila. - Posizione di riposo.

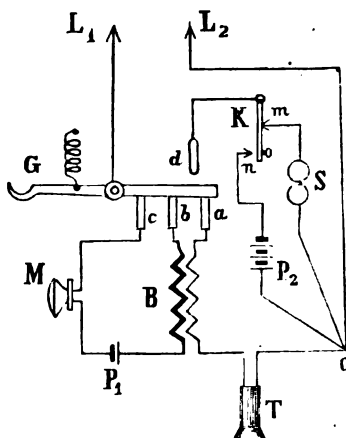



Fig. 15. — Apparato micro-telefonico con chiamata a pila. - Posizione di lavoro.

adottare tanti tipi di microfoni a seconda della lunghezza delle varie linee su cui si vuole corrispondere. Si preferisce perciò includere il microfono in un circuito locale, che con la pila comprende l'avvolgimento primario di una bobina d'induzione, mentre la linea si attacca all'avvolgimento secondario, come è schematicamente indicato nella fig. 13. E poichè il primario è formato da pochi giri di filo grosso e quindi di piccola resistenza, mentre il secondario ha molti giri di filo sottile, abbiamo in quest'ultimo delle correnti indotte di piccola intensità ma di alto voltaggio, tali cioè che possono trasmettersi a grandi distanze e, con una certa latitudine, su linee di differente lunghezza.

Resta però sempre il fatto che, per la trasmissione sulle linee lunghissime, sono maggiormente raccomandati certi tipi speciali di microfoni e di bobine d'induzione.

Per completare una stazione telefonica occorrono una soneria, per udire la chiamata, e una pila o un generatore magneto-elettrico per inviare invece una chiamata sulla linea, ed infine un commutatore che includa in circuito il solo apparato telefonico quando si vuol parlare. Questa commutazione viene eseguita dal gancio cui sta appeso il telefono, come si può vedere dalle due figure 14 e 15, che ci dànno lo schema del circuito allo stato di riposo e di lavoro.

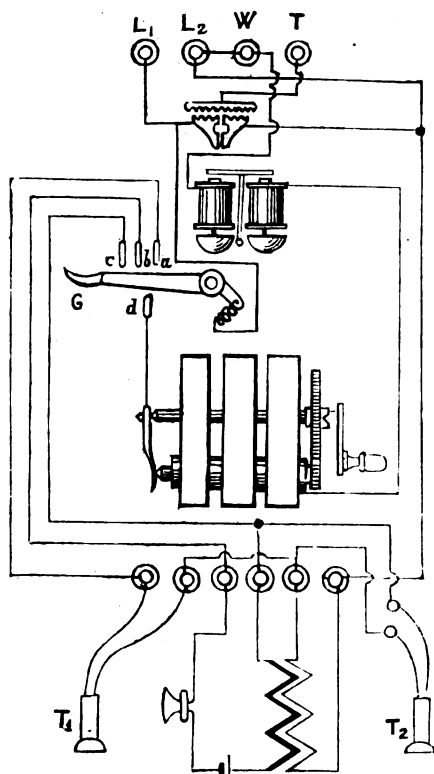



Fig. 16. — Apparato micro-telefonico completo, con chiamata magneto-elettrica.

Il circuito di un apparato micro-telefonico completo, a soneria magneto-elettrica, è rappresentato dalla fig. 16.

Impianti privati.

Il caso più semplice di corrispondenza telefonica è quando si hanno due apparati collocati all'estremità di una linea. Se ne ha un esempio negli impianti domestici interni, e nelle linee così dette di uso privato.

Uffici centrali.

Ma quando si vuole che parecchi individui possano corrispondere tutti fra di loro, sarebbe assurdo il pensare di collegare con linee speciali le loro abitazioni a due a due. Si ricorre allora ad un ufficio centrale al quale si fanno convergere le linee dei singoli abbonati, e dove, mediante un apparecchio detto *commutatore centrale*, si congiungono fra loro le linee di quei due abbonati che chiedono la conversazione. Tale congiunzione viene fatta mediante un cordone che termina con due spine speciali, le quali vengono introdotte in due fori, detti *jack*, cui fanno capo le linee esterne.

Ad ogni foro è connesso un avvisatore di chiamata, che sostituisce la soneria dell'abbonato, e che si esclude dal circuito con l'introdurre la spina nel jack; in ogni cordone poi può includersi la telefonista per parlare con gli abbonati, o anche premendo

un bottone vi può inviare la corrente di una pila o di un generatore magneto-elettrico qualunque, per chiamare gli abbonati stessi. Questi commutatori sono conosciuti col nome di *standard;* eccovi la fotografia di quello di Bologna che può servire per 500 abbonati (fig. 17).

Finchè il numero degli abbonati è limitato a qualche centinaio, riesce facile concepire come sia possibile con una o due telefoniste stabilire la comunicazione diretta fra due linee qualsiansi. Ma quando il loro numero aumenta, anche il commutatore aumenta di dimensioni; per servirlo occorrono parecchie telefoniste e diventa difficile stabilire delle comunicazioni dirette fra linee i cui punti d'arrivo siano all'infuori del raggio d'azione di un solo impiegato.

Si sono inventati perciò i così detti *commutatori multipli,* che sono divisi in tante sezioni di circa 200 abbonati ciascuna, secondo l'importanza del lavoro dell'ufficio. In

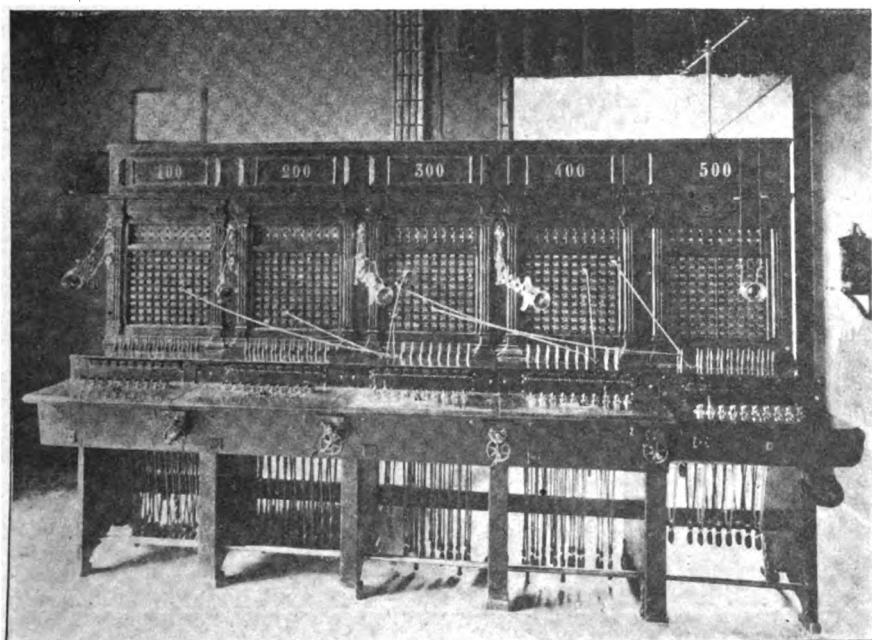



Fig. 17. — Ufficio telefonico centrale di Bologna.

ogni sezione, oltre i jack dei suoi 200 abbonati, si trovano anche i jack di tutti gli abbonati che fanno capo all'ufficio. Così se, per esempio, questo conta 10,000 abbonati, ogni sezione ha 10,000 jack detti generali, e altri 200 detti locali, che appartengono ai 200 abbonati ascritti a quella sezione. Il commutatore è detto appunto multiplo, perchè le comunicazioni vengono ripetute tante volte quante sono le sezioni.

Ciascuna sezione è servita da una telefonista, la quale riceve direttamente la chiamata dei suoi 200 abbonati, ma può dare a questi la comunicazione diretta con qualsiasi abbonato delle altre sezioni, avendone a portata di mano il jack generale; e poichè su tutti i jack generali di una linea che sia già occupata, vien fatta circolare la corrente di una pila locale, la telefonista si accorge se la linea di un abbonato richiesto sia impegnata, dal colpo speciale che sente al telefono quando tocca con la spina quel jack, e si astiene dal disturbare la conversazione in corso. Come forse sapete, ogni telefonista porta costantemente applicato all'orecchio un telefono, che dalla sua forma speciale è detto *a cuffia:* essa poi ha a sua disposizione tanti cordoni quante sono le comunicazioni che deve poter fare contemporaneamente.

*

La fig. 18 presenta l'interno dell'ufficio centrale di Roma, ultimato nello scorso anno, con un bel commutatore multiplo della capacità totale di 5000 abbonati; il primo impianto, quale è qui raffigurato, è stato fatto per 2400 abbonati, ma il numero di questi è già arrivato oggidì a 3200, ciò che dimostra che il pubblico ha saputo subito apprezzare i notevoli miglioramenti introdotti nel servizio.

I 200 avvisatori dei 200 abbonati di ogni sezione sono costituiti in generale da semplici sportellini, i quali scoprono il numero dell'abbonato che chiama; per evitare alla telefonista il rilevamento di essi, nei commutatori moderni tale rilevamento viene fatto automaticamente, o con la corrente di una pila locale, o meccanicamente, per mezzo della spina nell'atto che questa viene introdotta nel jack corrispondente. Nei recentissimi commutatori tali sportellini sono addirittura soppressi, e sono sostituiti da tante lampadine ad incandescenza, che si accendono per la chiusura di un circuito locale fatta da un relais, ogni volta che l'abbonato chiama.

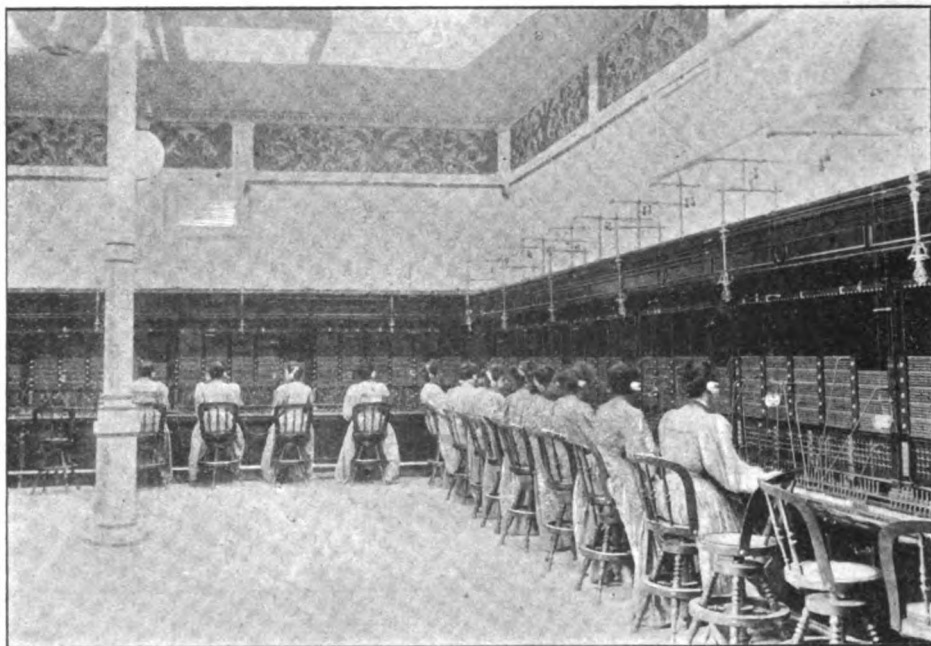



Fig. 18. — Ufficio telefonico centrale di Roma.

L'uso di queste lampadine ha permesso di restringere sempre più lo spazio occupato dai jack sui quadri, aumentando perciò la capacità del commutatore. Ma la necessità di moltiplicare i fili di congiunzione fra le diverse sezioni aumenta le spese in modo assai rilevante, mentre poi la capacità delle diverse sezioni non può andare oltre un certo limite, cosicchè quando il numero degli abbonati va al di là di 10,000, si preferisce impiantare due commutatori staccati, come si è fatto nel nuovo ufficio centrale di Parigi, ovvero si impiantano tanti uffici centrali distinti, come si è fatto nella stessa Parigi, in Berlino, ecc.

In tale caso, questi vari commutatori vengono congiunti fra di loro mediante linee speciali, che permettono di portare gli abbonati da un commutatore all'altro a seconda delle richieste. Ciò però accresce il numero delle operazioni occorrenti per ogni comunicazione, e quindi cagiona anche una certa perdita di tempo. La quistione dell'ufficio centrale unico o di parecchi uffici nella stessa città è molto dibattuta in

questi giorni; diremo solo che non mancano gli studi e i tentativi, specialmente in America, per eliminare gli inconvenienti dei grossi commutatori multipli attuali, e che con una ingegnosissima disposizione si è impiantato ora in San Louis del Missouri un commutatore unico della capacità di 20 mila abbonati.

Non saranno forse inutili alcune cifre relative al nuovo ufficio centrale di Parigi, impiantato nello scorso anno, dalle quali si avrà un'idea delle difficoltà proprie di simili impianti. I due commutatori hanno la capacità di 15,000 abbonati, ed in totale comprendono non meno di 702,000 jack. Per le comunicazioni nell'interno dell'ufficio sono occorsi 190 chilometri di cavi a 40 fili, ciò che dà uno sviluppo di 7600 chilometri di fili, e per le congiunzioni di essi alle laminette dei jack si sono dovute fare 2,500,000 saldature.

Servizio interurbano.

I commutatori, di cui abbiamo parlato ora, riguardano il servizio urbano, cioè nell'interno di una città; ma per il servizio esterno, cioè delle linee interurbane che congiungono fra loro le reti delle varie città, si hanno sempre dei commutatori speciali per queste linee, non potendosi trattarle come la linea di un abbonato qualunque, ripetendone le comunicazioni su tutte le sezioni di un multiplo.

Tale sistema è adottato anche da noi, ed ecco come si opera all'atto pratico.

Le linee interurbane fanno capo in generale all'ufficio telegrafico, dove è disposto un piccolo commutatore per collegare le linee stesse sia ad una cabina, cui può accedere il pubblico per corrispondere direttamente, sia all'ufficio centrale della rete urbana e per mezzo di questo agli abbonati della città. Questi pertanto possono corrispondere dal proprio domicilio e parlare con un abbonato qualunque di altra città, che si trovi pure a domicilio.

Linee telefoniche.

Per terminare il nostro studio sul telefono dobbiamo dire ancora due parole sul circuito esterno, cioè sulla linea che serve a completare la comunicazione.

Seguendo l'esempio di quanto già si era fatto per il telegrafo, e anche per ragioni di economia, in principio si stabiliva un unico filo di congiunzione fra i due apparati e si completava il circuito mediante la *terra*. Ma le correnti telefoniche sono estremamente deboli, come si è detto, e sono perciò facilmente disturbate da altre correnti che si generano sul filo stesso se le due terre per la loro natura o posizione non sono allo stesso potenziale, o peggio ancora se a poca distanza vi è una presa di terra per telegrafo o per tramvia elettrica. Anzi, dopo la diffusione presa dalle tramvie, che quasi dappertutto adoperano il binario come terra o filo di ritorno, il servizio telefonico è diventato estremamente difficile, dove non si è ricorso al circuito interamente metallico, cioè con due fili per ogni abbonato.

Ma oltre alle correnti provenienti dalla terra, a disturbare la corrispondenza telefonica su un filo unico si hanno le correnti indotte da altre linee elettriche che corrono parallele a quel filo; tali sono le linee telegrafiche, di tramvia, per illuminazione, trasporti di forza, orologi, avvisatori d'incendi, ecc. E si potrà capire l'importanza di questi disturbi, tenuto conto della intensità delle correnti ivi impiegate, quando si pensi che anche le correnti telefoniche per quanto debolissime producono effetti d'induzione sufficienti perchè una conversazione scambiata su un filo sia intesa su tutti i fili che corrono paralleli a quello per un certo tratto.

Del resto la stessa bobina d'induzione dell'apparato micro-telefonico ce ne dà l'esempio, non constando essa che di due fili isolati l' uno dall'altro ma vicinissimi e paralleli.

Mi valgo appunto di un rocchetto incluso in questo circuito telegrafico, per darvi un'idea dei disturbi che si producono in un circuito telefonico dove è inclusa quest'altra bobina; e per mostrarvi anche che tali disturbi cessano quasi totalmente, se, approfittando del doppio avvolgimento della bobina stessa, inverto gli attacchi ai morsetti per presentare così all'azione perturbatrice un filo di andata e uno di ritorno. Questo in pratica equivale a costruire la linea telefonica col doppio filo, unico mezzo efficace per evitare gli effetti di induzione di altre linee, giacchè le correnti indotte che tenderebbero a prodursi sui due fili sono uguali per intensità e direzione; ma dovendo esse circolare in senso opposto, per rispetto al telefono, si neutralizzano a vicenda, e non disturbano la conversazione.

Nelle città, dove la rete urbana aerea aveva preso vaste proporzioni, era quasi impossibile raddoppiarla per fornire il secondo filo ad ogni abbonato; in parecchi casi si è ricorso all'impianto di un grosso filo, come ritorno comune a un certo numero d'abbonati; ma la soluzione generalmente adottata è stata quella di liberare i fili telefonici anche dal pericolo di possibili contatti con altri conduttori elettrici, e di costruire le linee sotterranee.

I fili isolati con la guttaperca e il caucciù sono molto costosi, occupano molto posto e hanno una capacità statica tanto elevata che non permetterebbe di adoperare cavi molto lunghi. L'invenzione dei cavi a parecchi conduttori isolati con carta e aria, ha prodotto una vera rivoluzione nella pratica della telefonia. Questi cavi sono relativamente a buon mercato, ed occupano poco spazio: un condotto che avesse posto per 80 fili coperti di guttaperca, potrà comprendere 408 fili isolati con carta, e la capacità statica di questi è ridotta ad un quarto, il che permette di quadruplicare la distanza a cui si può corrispondere. Tutte le Amministrazioni estere e le Compagnie americane hanno adottato questi cavi, tanto che oggidì per tre quarti le reti urbane sono sotterranee.

In Italia se ne sta facendo una prima applicazione in Milano per sgombrare il centro della città dalle numerose linee aeree, e per preparare gradualmente il passaggio al circuito interamente metallico, giacchè tutti quei cavi portano il doppio filo, il quale per ora resta inutilizzato.

Per le linee interurbane non solo è indispensabile il circuito interamente metallico per evitare i disturbi delle terre, ma, se in prossimità di esso corrono altre linee elettriche, per annullarne l'induzione, che in questo caso è anche maggiore a cagione del lungo percorso, è necessario disporre i due fili del circuito in modo che la loro distanza media sia in ogni luogo la stessa: ciò si ottiene mediante opportuni incrociamenti dei due fili.

La nostra linea interurbana Torino-Milano-Bergamo-Valle Seriana è in gran parte appoggiata sui pali del telegrafo, e nell'ultimo tratto corre attraverso una vera selva di conduttori d'ogni specie, che trasportano la luce e la forza ai numerosi stabilimenti di quella valle, forse la più industriale d'Italia. Ma la disposizione dei fili telefonici è tale che la corrispondenza può dirsi perfetta, specialmente quando si parla dalle cabine terminali annesse agli uffici telegrafici. Quando invece si congiungono quelle linee alle urbane per la corrispondenza dal domicilio degli abbonati, subentrano tutte le perturbazioni dovute agli impianti a semplice filo, dei quali molti di voi avranno notato gli incomodi effetti anche su questa nostra rete di Roma.

Abbandonato l'uso dei fili di ferro, la lunghezza della linea non è più un ostacolo alla corrispondenza telefonica. Qualche anno fa si citava come una meraviglia la linea New York–Chicago di 1520 chilometri; in America ora sono numerose le linee di 2500 ed anche 3000 chilometri; la massima distanza a cui oggi si telefona direttamente è fra Boston e Galveston di 3540 chilometri. In Europa pure abbiamo linee abbastanza lunghe: Parigi-Marsiglia, 800 chilometri; Berlino-Budapest, 970; Berlino-Memel, 1012; Berlino-Parigi, 1100.

Il solo ostacolo che si incontra è nella spesa del rame, dovendosi adoperare dei fili piuttosto grossi: per le lunghe linee si adopera in generale del filo di mm. 5, il che dà per il doppio filo Kg. 350 di rame e quindi una spesa di circa L. 1000 al chilometro pel solo conduttore. E si capisce quale rivoluzione e quanta economia porterebbe negli impianti l'invenzione di un *relais telefonico,* che analogamente al relais telegrafico, applicato in stazioni intermedie, permettesse la ripetizione successiva della parola, non rendendo più necessario l'uso dei grossi fili diretti. Pochi mesi or sono una potente Compagnia americana prometteva il premio di un milione di dollari per l'invenzione di questo relais; ed un altro premio, pure di cinque milioni di lire, offriva per l'invenzione di un sistema telefonico a trasmissione multipla, che assicurerebbe un maggior rendimento alle linee presentemente in uso.

Novità in telefonia.

A proposito di invenzioni, debbo dichiarare che di vere novità in telefonia non ne abbiamo; posso accennare soltanto al *telegrafono* del danese Paulsen, ingegnosa combinazione di un telefono ordinario con un fonografo magnetico, che registra automaticamente la conversazione durante l'assenza di un abbonato, e la ripete poscia al suo ritorno.

Si è parlato anche di *telefonia senza fili,* ma per ora l'unico sistema pratico è ancora quello che adopero io in questo momento, mentre vi parlo.

Tuttavia i progressi in materia di telefonia sono costanti e riguardano gli apparecchi, le linee, i sistemi di commutazione, tentandosi perfino di adottare dei commutatori automatici con la soppressione degli impiegati negli uffici centrali.

Sono pure oggetto di continui studi la questione degli abbonamenti e il modo di percepire le tasse, che tanta influenza hanno sulla diffusione del servizio.

In conclusione posso dire, che mentre da noi quasi nessuno si occupa di telefonia, all'estero tutte le quistioni che vi hanno attinenza sono seriamente studiate, e ciò spiega l'immenso sviluppo che essa vi ha preso.

Notizie statistiche.

Ma per non abusare più a lungo della vostra pazienza, terminerò con alcune notizie statistiche, che varranno a dare un'idea di tale sviluppo.

Le prime stazioni centrali sorsero in America verso il 1878, e subito dopo incominciarono a diffondersi in Europa.

In Italia le prime esperienze telefoniche furono fatte nel 1879, e due anni dopo la Società Generale incominciò ad impiantare le sue stazioni centrali prima in Torino, poi a Roma, Milano, Napoli, Genova, ecc.; e sorgevano tante altre reti che nel 1883 l'Italia riusciva a superare, per numero di reti urbane e di abbonati, tutti gli Stati europei, meno la Francia, l'Inghilterra e la Germania.

Mentre però, dopo d'allora, negli altri Stati non solo facevano progressi immensi gli impianti urbani, ma si estendevano le linee interurbane e internazionali, da noi quasi nulla più si è fatto.

Secondo le ultime statistiche ufficiali, nel 1897 il numero degli abbonati a reti urbane in tutto il mondo ammontava a 1,300,000, così ripartiti:

Europa	586,176
Nord America	686,585
Australia	17,544
Asia	8,344
Africa	1,257
TOTALE	1,299,906

e nei 586,000 appartenenti all'Europa, l'Italia non entra che per 12,600 abbonati, suddivisi in 57 reti urbane. Sopra 10,000 abitanti noi non contiamo che 4 abbonati al telefono, mentre l'Austria ne ha 10, la Francia 12, il Belgio e l'Olanda 20, la Germania 33, l'Inghilterra 39, il Lussemburgo 72, e oltre 110 la Svezia e la Svizzera: insomma tutti ci hanno sorpassato, perfino la Rumania e la Spagna.

La ragione principale di questa nostra inferiorità va ricercata nella legge sul servizio telefonico del 1892, tuttora vigente, la quale sanziona il principio dell'esercizio privato e la esclusione di qualsiasi concorrenza.

Una società privata sceglie le sole città dove è più sicura di lauti guadagni, ed in queste, essendo esclusiva padrona del campo, preferisce di avere un piccolo numero di abbonati che possono pagare una tariffa elevata, anzichè estendere la propria rete e quindi i benefizi del telefono a tutta una popolazione. Giacchè è ben noto che il costo di un ufficio centrale cresce col quadrato del numero degli abbonati, e il moltiplicarsi delle linee aeree aumenta le difficoltà degli impianti.

Se questa è la regola generale, debbo però dire che vi è anche qualche buona eccezione, ad esempio qui in Roma, dove i miglioramenti introdotti nel servizio in questi ultimi due anni hanno fatto quasi raddoppiare il numero degli abbonati.

Se la telefonia urbana degli altri Stati è tanto progredita, è perchè quasi dappertutto il servizio è passato nelle mani del Governo, il quale può con maggiore impegno dedicarsi a diffonderlo, sapendo di ricavarne un utile indiretto nel secondare lo sviluppo delle industrie e del commercio, anche se si volesse prescindere dal fatto che tale servizio è largamente rimunerativo. Basta ricordare che dal solo servizio interurbano, il quale è molto meno produttivo di quello urbano a cagione degli ingenti capitali impegnati nelle linee, la Germania nel 1897 ha guadagnato circa 25 milioni di lire, cioè più del doppio di quanto l'Italia ricava dalle poste e dai telegrafi uniti insieme.

Ma l'inferiorità del nostro paese risulta anche maggiore, se si volge lo sguardo alla telefonia interurbana, non contandosi da noi che tre linee governative ed otto private, per una lunghezza complessiva di 505 chilometri, fra cui la linea più lunga, Milano-Torino, non misura che 152 km.; mentre in tutti gli altri Stati anche le città più piccole sono già congiunte fra di loro. L'Inghilterra per es. conta oltre 90,000 chilometri di linee.

Il telefono, al pari del telegrafo, ha già superato le barriere dei confini politici, e oggidì ben 200 linee servono per lo scambio di conversazioni internazionali fra quasi tutte le capitali d'Europa e numerosissime altre città minori. Una fitta rete telefonica va già sovrapponendosi a quella telegrafica e, a giudicare dalla sua espansione di questi ultimi due anni, è ben facile prevedere che questo sarà il canale attraverso il quale passeranno per la massima parte i rapporti commerciali e sociali dei vari paesi.

Si sperava che anche il nostro paese volesse finalmente risvegliarsi dal lungo letargo, giacchè da parecchi mesi è stato presentato un nuovo progetto di legge, il quale, se non a migliorare il servizio urbano, servirà almeno ad iniziare pure da noi un vero servizio di telefonia interurbana ed internazionale. Esso prevede la costruzione di 42 linee per formare come l'ossatura della futura rete, che si andrà poi man mano completando. Queste linee avranno uno sviluppo di 4600 km.; non è molto se pensiamo alle reti degli altri Stati, anche più piccoli e meno importanti del nostro, ma è già qualche cosa. Confidiamo che i nostri legislatori capiranno che è ormai tempo di venire ad una decisione.

Perchè, a parte l'interesse superiore del paese, è anche questione di decoro nazionale. L'Italia nel glorioso elenco delle invenzioni elettriche può forse annoverare quella pure del telefono; ma mentre nelle applicazioni di alcune di queste sue invenzioni tiene un posto abbastanza eminente, come vi fu dimostrato nelle conferenze precedenti, era riserbato a me l'ingrato compito di dimostrare che essa in fatto di telefonia occupa pur troppo l'ultimo posto. Il constatarlo è doloroso; ma ho creduto mio dovere di dire la verità, nella speranza che la mia debole voce sia come il granello che fa traboccare la bilancia. Ho fatto quel che ho potuto. *Quod potui feci, faciant meliora potentes.*

Dott. I. Brunelli.

CASSA NAZIONALE DI PREVIDENZA

Il Magaldi ritorna ad occuparsi di questa istituzione, prendendo in esame varie critiche che le sono state mosse (1).

Che cosa dobbiamo dare e che cosa darà a noi la Cassa?

Questo, per gli operai, è il quesito pratico! Non ottenendo una risposta precisa rimangono perplessi. Il legislatore, fondando la Cassa Nazionale, ha creduto necessario di lasciar libero l'operaio di versare più o meno, secondo potrà, da lire 6 a lire 100 all'anno; di non prescrivere un'età fissa in cui debba cominciare i versamenti.

Il legislatore ha pur veduto che agli esigui versamenti provenienti dall'operaio e ai relativi frutti necessariamente sottili bisognava aggiungere altri concorsi che non sono preventivamente calcolabili. Ecco quindi come, per la libertà lasciata agli operai e per la non precisabilità dei concorsi non è in grado la Cassa di fare promesse precise. Aggiungasi poi che per promettere una pensione vitalizia in cifra tecnicamente esatta occorrono ancora due cose: una buona tavola di mortalità e la certezza che la misura dell'interesse previsto rimanga invariata per tutto il periodo dell'accumulazione, e per quello successivo della rendita vitalizia.

Certo è utile, dice il Magaldi, che l'operaio conosca quale beneficio corrisponda ad un determinato sacrificio che egli s'impone. — Ma è poi necessario che l'operaio sappia quale sia il minimo della pensione che gli spetta per decidersi ad inscriversi alla Cassa Nazionale? — Quando egli porta i suoi piccoli risparmi alla Cassa postale compie un atto di previdenza, ma non si cura di sapere di quanto quei risparmi aumenteranno col cumulo degli interessi.

Tuttavia, per soddisfare al desiderio degli operai, il Magaldi espone quali possono essere i probabili risultati economici delle inscrizioni, sia per gli inscritti al ruolo nella *mutualità*, sia per gli inscritti al ruolo dei *contributi riservati*, secondo le due categorie di iscrizioni ammesse dagli ordinamenti della Cassa Nazionale e lasciate alla libera scelta degli operai.

Premette egli che si tratta di risultati soltanto *probabili*, perchè fondati sulla tavola di mortalità di tutta la popolazione italiana, non della classe

(1) Riproduciamo dal *Giornale degli economisti* questo articolo perchè vorremmo che i dirigenti gli stabilimenti elettrici spiegassero ai propri operai i benefici derivanti dalle associazioni di previdenza, dissuadendoli da quella contrarietà che pur troppo si manifesta per ogni nuova iniziativa.

speciale degli inscritti, e perchè si suppone che il saggio 4 per cento dell'interesse si mantenga stabile. Indi prosegue: « Si fanno inoltre due ipotesi quanto al contributo dell'operaio: che esso sia, cioè, di una lira al mese o di un soldo al giorno, e quanto alla quota di concorso della Cassa che essa sia di cinque o di dieci lire all'anno. Un operaio inscritto al ruolo della mutualità che abbia all'atto dell'inscrizione venti anni di età e paghi una lira al mese può liquidare una pensione a 60 anni di lire 257 o di lire 325, secondo che la quota di concorso della Cassa sia di cinque o di dieci lire.

« Questa pensione diminuirà proporzionatamente secondo l'età più alta dell'inscritto. Talchè per coloro che all'atto dell'inscrizione abbiano 35 anni, la pensione a 60 anni sarà rispettivamente di lire 101 o 128. Se l'operaio si inscrive al ruolo dei contributi riservati quando abbia 20 anni, liquida lire 196 o 264, e quando ne abbia 35 ne liquida 83 o 111. » Da queste cifre si scorge agevolmente la notevole influenza che esercita il sistema della mutualità nel far crescere il contingente della rendita vitalizia. Scorgesi eziandio che, per avere qualche cosa che assicuri il pane quotidiano, bisogna versare almeno una lira al mese. Se l'operaio può risparmiare sul suo guadagno giornaliero un soldo al giorno e versarlo alla Cassa Nazionale, ecco quali risultati ottiene. Inscrivendosi a 20 anni al ruolo della mutualità, liquida a 60 anni una pensione di lire 352 o di 420, secondo che la quota di concorso della Cassa sia di 5 o di 10 lire all'anno. A 35 anni di età liquida lire 134 o 165. Inscrivendosi al ruolo dei contribuenti riservati a 20 anni di età liquida lire 260 o 328; a 35 anni lire 111 o 139. La mortalità cresce rapidamente negli ultimi anni dell'esistenza. Talchè prorogando di 5 anni il termine per la chiusura e liquidazione del conto da 60 a 65 anni di età, si ottengono risultati che ai profani di assicurazioni possono sembrare maravigliosi. — Pagando una lira al mese l'operaio che si inscrive a 20 anni al ruolo della mutualità può liquidare lire 474 o 595, sempre secondo che la quota di contributo sia di lire 5 o di lire 10 all'anno. — Quando si inscrive all'età di 40 anni liquida lire 136 o 174. Se si inscrive al ruolo dei contribuenti a 20 anni liquida lire 323 o 414; e a 40 anni lire 106 o 142. Versando un soldo al giorno si hanno le seguenti cifre:

Al ruolo della mutualità:
inscrivendosi a 20 anni lire 651 o 722,
» a 40 » » 188 o 224.

Al ruolo dei contribuenti riservati:
inscrivendosi a 20 anni lire 425 o 546,
» a 40 » » 111 o 177.

Questi sono i risultati dell'azione combinata degli operai e della Cassa Nazionale, secondo le previsioni del Magaldi.

Nuove ricerche e perfezionamenti sui radioconduttori

Mentre il sistema della telegrafia senza fili sta per essere attuato in impianti di notevole importanza tanto nel nuovo che nel vecchio continente, gli studi relativi al modo di funzionare dei radioconduttori, i quali costituiscono sempre la parte essenziale e caratteristica dei ricevitori, hanno nuovo contributo dalle esperienze.

Il Branly in una nota presentata all'Accademia delle Scienze il 17 aprile scorso, riferisce sopra sue nuove ricerche, che tendono a dimostrare come le variazioni di resistenza di un radioconduttore sieno dovute ad una modificazione di stato fisico del mezzo isolante frapposto ai granuli metallici.

Le influenze elettriche determinano per lo più nei coherers delle diminuzioni di resistenza, ma come fu dimostrato da diversi fisici, possono anche produrre degli aumenti di resistenza, perciò il Branly si è proposto di studiare l'uno come l'altro effetto, dovendosi evidentemente attribuire ai medesimi uguale importanza.

Le misure di resistenza sono state fatte nel modo seguente: il radioconduttore veniva insieme ad un galvanometro inserito nel circuito derivato dal circuito principale di un elemento Daniell in modo, che la forza elettromotrice ai poli di esso non fosse che di 0,001 volt. Quando in seguito ad azioni elettriche si era manifestata una conducibilità e il galvanometro dava una deviazione, si sostituiva al radioconduttore una resistenza conveniente fino a che il galvanometro desse una uguale indicazione. Le azioni elettriche, a cui si è ricorso per eccitare i tubi, erano scariche elettrostatiche a distanza, oppure anche forze elettromotrici note di pile applicate direttamente ai poli dei coherers; nel quale caso a fine di non avere correnti apprezzabili attraverso i tubi di limatura era anche inserita in circuito una resitenza di tre milioni di ohms dovuta ad una colonna di acqua distillata con solfato di zinco disciolto ed elettrodi di zinco.

Operando in tal modo il Branly ha seguito in diverse serie di esperienze il valore della resistenza di alcuni radioconduttori. Un tubo a limatura d'oro puro con elettrodi d'oro, il quale aveva inizialmente una resistenza di 400 ohms, discendeva a 160 ohms dopo essere stato sottoposto per 50 secondi all'azione di una forza elettromotrice di 8 volts. E la sua resistenza gradatamente diminuiva al crescere del voltaggio fino ad arrivare a 25 ohms quando la forza elettromotrice della pila era arrivata a 160 volts, e infine cadeva a 6,5 ohms dopo che si era fatta agire in sua presenza una piccola macchina Wimshurt.

A questo punto avendo toccato il tubo a limatura con uno dei poli della macchina la sua resistenza divenne in breve superiore a 10,000 ohms.

Un altro tubo conteneva oro pulverulento ottenuto per precipitazione, ed aveva una resistenza iniziale di 1210 ohms. Assoggettato a forze elettromotrici crescenti fra 8 e 160 ohms, prese valori della resistenza discendenti fino a 40 ohms, e dopo ciò per l'azione delle scariche della macchina Wimshurt valori ancora più piccoli fino al limite minimo di 11 ohms.

Toccato con uno dei poli della macchina, la resistenza si esaltò fin sopra i 10,000 ohms.

I tubi contenenti perossido di piombo hanno invece resistenza elettrica crescente. Un campione di questi che aveva una resistenza iniziale di 220 ohms, con una pila a forza elettromotrice variabile fra i 160 ed i 480 V arrivò gradatamente a 1600 O; ed il medesimo quando per una diversa compressione della polvere aveva una resistenza iniziale di 630 ohms, salì fino a 2,070 ohms per l'azione della pila crescente sino a 160 volts.

La scintilla della macchina elettrostatica poi ne portò la resistenza a 6000 ed il contatto con un polo di questa oltre i 10000 ohms.

Bastano questi risultati per mostrare quanto sia diverso il comportamento delle varie sostanze, ed in particolare per mostrare la differenza che c'è fra l'oro puro *che non è ossidabile* e gli altri metalli.

Ciò sarebbe contro l'opinione da taluni sostenuta che l'eccitarsi della conducibilità di un radioconduttore sia dovuta ad un fatto puramente meccanico, perchè se ciò fosse vero tutte le polveri dovrebbero comportarsi in modo identico.

Ne risulta ancora che non solo con una scossa, ma anche in altri modi può essere restituita ad un coherer la sua resistenza. Il che è anche stato mostrato recentemente dal prof. Marcucci (1) per alcune speciali combinazioni, nelle quali una corrente a basso potenziale restituisce a certi radioconduttori la loro resistenza dopo che questi l'hanno perduta. Questi radioconduttori sono costituiti da un semplice pezzetto di filo per lo più di antimonio che appoggia sopra due asticelle metalliche orizzontali, e venivano eccitati nei soliti modi o con un vibratore Righi o con la scarica di un rocchettino o di una bottiglia di Leyda.

Comparsa la conducibilità, alle volte era sufficiente la debole corrente del ponte di Weastone, perchè i contatti riprendessero la resistenza iniziale. Il fenomeno si osserva meglio coi contatti *Sb-Sb*, ma anche con *Sb-Al*, *Sb-Bi*, *Sb-Fe*, ed ha bisogno di studii ulteriori, però è un nuovo elemento di cui si dovrà tener conto nella teoria dei radioconduttori.

Ma intanto le cognizioni che si hanno ed in particolar modo gli ultimi risultati ottenuti dal Branly relativamente ai tubi ad oro puro, giustificano il procedimento tenuto dai signori A. Blondel e G. Dobkévitch per aumentare la sensibilità dei coherers nella telegrafia senza fili.

Tentativi in questo senso ne erano già stati fatti, e fin dal 1898 gli stessi fisici erano riusciti a regolare la sensibilità dei loro radioconduttori coll'aumentare l'altezza dello strato di limatura compreso fra gli elettrodi, il che aumenta la pressione dei granelli fra di loro e dei medesimi con gli elettrodi.

L'aggiunta di limatura fra gli elettrodi veniva fatta prendendo questa da un serbatoio laterale, così che non potesse accedere nell'apparecchio l'aria umida dall'esterno.

Recentemente anche il sig. E. Tissot indicava all'Accademia delle scienze (seduta del 23 aprile 1900) una disposizione per migliorare la sensibilità dei coherers a limature magnetiche, mediante l'azione di un campo magnetico diretto secondo l'asse del tubo e di intensità variabile a volontà. Ma questo metodo ha forse soltanto in apparenza una ragione diversa; potrebbe darsi invero che il magnetismo agisse solo meccanicamente come nel caso precedente la pressione della limatura.

L'artificio suggerito ora dai signori A. Blondel e G. Dobkévitch consiste semplicemente nell'abassare il valore della *tensione critica di coherenza* del tubo, la quale non sarebbe che la forza elettromotrice, la quale quando sia applicata in modo continuo al tubo è sufficiente per impedirgli di riprendere la sua resistenza sotto l'azione di un urto.

Le condizioni a cui deve soddisfare un buon coherer sono le seguenti:

1° Affinchè possa registrare i segnali, bisogna che la forza elettromotrice della pila sotto la quale esso lavora, sia notevolmente inferiore al valore critico;

2° Affinchè sia sensibile, è necessario che la forza indotta dalle onde elettriche sorpassi tale valore;

(1) S. Marcucci — *Nuovo Cimento*, S. IV., T. XI, pag 173.

3° Perchè non si guasti, bisogna che le correnti che lo attraversano non superino un certo valore (1 milliampère in generale);

4° Perchè infine riprenda decisamente e per intero la sua resistenza, bisogna che la corrente, che lo attraversa dopo un urto, sia una piccolissima frazione della precedente.

Se si chiama E la forza elettromotrice massima prodotta dall'antenna, E' quella della pila, E_0 la la tensione critica, R la resistenza del relais e del circuito non compreso il tubo, r r' le resistenze del tubo prima e dopo l'eccitazione, I la massima corrente che si ammette, n un numero dell'ordine di grandezza del 10, dalle precedenti condizioni si ricava:

$$E' < E_0 < E$$

$$\frac{E'}{R + r'} < 1$$

$$\frac{R + r'}{R + r} < \frac{1}{n}$$

che è sempre possibile soddisfare facendo E', E_0, R ed $\frac{r'}{r}$ molto piccoli.

Per un'antenna di altezza data si accresce adunque la sensibilità diminuendo il più che sia possibile la tensione critica, il che si potrebbe ottenere con polveri poco ossidabili, ma poichè è necessario pure osservare un minimo valore al rapporto $\frac{r'}{r}$ tali polveri metalliche poco ossidabili non si prestano alla costruzione dei coherer, perchè, come si è visto, la loro resistenza varia troppo lentamente al variare della forza elettromotrice applicata.

Risultati di una grande sensibilità e regolarità si sono ottenuti con una pila O. Keanan di 0,5 volts, un coherer di 0,8 a 1,0 volts di tensione critica e un relais di 100 a 200 ohms, e questi risultati possono essere ancora migliorati, se invece di una pila si adopera un potenziometro montato sopra un accumulatore in modo da poter ridurre a volontà la forza elettromotrice, e se si completa la disposizione con un trasformatore Marconi, che eleva la forza elettromotrice prodotta dall'antenna sul tubo.

G. V.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Telegrafia senza fili - Corrispondenza fra la terra ed i palloni aereostatici liberi. — Giuseppe Vallot e Giovanni Luigi Lecarme collocarono in un pallone aereostatico un ricevitore, lasciando a terra, a Saint-Denis, nell'officina del gas di Landy, ad un centinaio di metri dalla località di partenza del pallone, l'apparecchio trasmettitore, la cui antenna, lunga 40 metri, era sospesa ad un piccolo pallone frenato. Solo scopo essendo stato di riconoscere se fosse possibile di comunicare, mediante onde hertziane, a grande distanza, fra la terra ed un pallone libero, senza che alcun conduttore rilegasse il ricevitore con la terra, le esperienze furono limitate alla comunicazione di segnali ritmici; e perciò il ricevitore comprendeva soltanto una soneria, senza apparato telegrafico.

Il signor Vallot fece l'ascensione, il signor Lecarme si occupò dell'apparecchio trasmettitore. La partenza ebbe luogo il 12 maggio passato alle ore 9, con vento nord-est. Uno dei poli del radio-conduttore fu messo in comunicazione con un filo di rame isolato, lungo circa 50 metri, munito all'estremo libero di una massa metallica, e sospeso verticalmente alla navicella. Il pallone dapprincipio s'innalzò verticalmente, poscia derivò lentamente. I segnali furono uditi molto distinti dal Vallot fino ad un'altezza di 600 metri, a cui corrispondeva una distanza orizzontale di circa 5 chilometri. Ad 800 metri di altezza ed alla distanza orizzontale di circa 6 chilometri, per udire ancora i segnali, fu necessario aumentare la sensibilità dell'apparecchio, regolando convenientemente il *relais*. Il vento aveva finito per inclinare, fin quasi a renderla orizzontale, l'antenna del trasmettitore, sostenuta dal palloncino, nella qual posizione i gazometri si trovavano interposti fra i due posti. Perciò le esperienze di trasmissione furono abbandonate alle 10, per esperienze di un altro ordine, quando i segnali non furono più segnalati dal ricevitore. In relazione a tali esperienze i signori Lecarme e Vallot conclusero: Che il filo di terra non sia indispensabile al ricevitore per una trasmissione a grande distanza; Che essendo stati in principio percepiti i segnali ad una grande altezza verticale, quantunque le due antenne fossero l'una nel prolungamento dell'altra, e quantunque i piani, normali alle loro estremità libere, fossero paralleli e separati da una grande distanza, risulterebbe che l'antenna, impiegata come condensatore di onde, è un apparecchio imperfetto, poichè ha emissioni in ogni direzione; Che, in conformità dei risultati ottenuti dagli stessi sperimen-

tatori al monte Bianco, la differenza di potenziale tra i due posti sembra non influire sensibilmente sulle condizioni delle esperienze.

Raffinamento elettrolitico del rame: processo Cowper-Coles. — La superiorità del rame elettrolitico per la sua maggiore conducibilità, per la omogeneità di struttura e la resistenza meccanica, ne ha reso l'industria così importante che già un terzo della produzione del rame è ottenuta per via elettrolitica.

Il processo Elmore, molto usato in Francia, aveva già apportato un considerevole progresso; in esso, come è noto, la superficie del catodo è continuamente sfregata da una specie di brunitoio durante la formazione del deposito.

Nel processo Cowper-Coles, dall'autore chiamato processo a forza centrifuga, gli sfregatoi di pelle di montone sono sostituiti dallo stesso elettrolito mediante una rapida rotazione che è impressa al catodo. Questa rotazione ha per effetto di scacciare le bollicine gassose che si formano in contatto di esso e di mantenervi lontane le impurità che sono in sospensione nell'elettrolito, così il deposito può essere omogeneo e senza difetti.

In tal modo si è potuto aumentare la densità della corrente e quindi la produzione a parità di spesa. Il catodo di forma cilindrica è montato in un tino lungo l'asse di questo, in modo che il suo albero attraversa il fondo e porta sul prolungamento al disotto del tino la puleggia che serve ad imprimergli la velocità di rotazione necessaria. Durante il funzionamento l'elettrolito non solo è fortemente agitato, ma viene respinto in un serbatoio dal quale per ritornare nel tino deve attraversare un filtro, dove abbandona tutte le impurità provenienti dagli anodi e sospese nel liquido.

Una formola molto conveniente per la composizione del bagno sarebbe la seguente:

Solfato di rame	14. 87
Acido solforico	10. 77
Acqua	74. 36
	100

È notevole la influenza della velocità di rotazione del catodo: con una corrente di 18 *A.* per dm² e con 30 giri al minuto primo si ebbe un deposito in forma di fanghiglia, con *1000* giri invece un deposito liscio e brillante.

Il catodo poi, che costituisce una specie di mandrino da tornio, è leggermente conico, affinchè vi si possa distaccare facilmente il tubo di rame depositato che lo circonda.

Per avere delle lastre si taglia il tubo lungo una generatrice e lo si spiana dopo averlo ricotto. Per ottenere dei fili si avvolge a elica attorno al mandrino un nastro di materia isolante: il deposito si forma negli intervalli fra le spire e l'operazione si sospende quando lo spessore di esso è uguale alla distanza delle spire.

L'elica di rame così ottenuta viene ricotta e passata alla filiera.

Lampade ad incandescenza a 500 volt. — I signori A. Werner e I. Hardwich descrivono nell'*Electrical World* un nuovo filamento per lampade ad incandescenza la cui preparazione si collega agli esperimenti fatti già da tempo e un poco dappertutto, sia per ottenere dei nuovi brevetti, sia per migliorare il rendimento delle lampade.

Stabilito che per le lampade ad alto voltaggio non è possibile ricorrere al carbone per la sua troppo grande conducibilità, gli autori propongono nn filamento di natura composita. Questo filamento si ottiene immergendo un filo di cotone in una soluzione di un nitrato di terre rare e di un sale di un metallo, la cui temperatura di fusione sia molto alta, quale per esempio l'iridio. Dopo ciò il filo viene disseccato e bruciato alla fiamma di un becco Bunsen.

Montato il filamento sul suo supporto lo si fa attraversare da una corrente di intensità doppia di quella che vi dovrà passare normalmente, per distruggere tutto il carbonio e specialmente il carburo d'iridio, che tende a formarsi e che annerirebbe l'ampolla della lampada.

Più recentemente il filamento così preparato è stato anche ricoperto di osmio per potere inalzare di più la temperatura, il che è quanto dire aumentare il rendimento in luce.

Per quanto non si comprenda bene come tali filamenti possano essere ottenuti con quel processo, gli inventori sostengono che questi hanno una grande resistenza meccanica e una grande flessibilità e fanno osservare che col loro metodo si può ottenere a volontà la resistenza specifica che si desidera col variare la proporzione delle sostanze conduttrici e non conduttrici. Secondo loro questi filamenti, al contrario di quanto succede nella lampada Nernst, aumentano di resistenza con la temperatura, il che è di un gran interesse per la vita delle lampade, venendo tali filamenti a costituire una specie di regolatore della temperatura; in altre parole, sarebbe in essi preponderante la proprietà del metallo dal punto di vista della conducibilità. Vedremo se la pratica confermerà le previsioni di questi interessantissimi esperimenti.

Cucina elettrica all'Esposizione di Parigi. — Nell'aprile passato si è aperto all'esercizio nel padiglione reale di Spagna, al *quai d'Orsay*, il *Restaurant La Feria* nella cui cucina il calore necessario è fornito esclusivamente dall'energia elettrica, perchè, contenendo tale padiglione le collezioni di arazzi e di armature uniche al mondo, il Governo spagnuolo pose la condizione che non

vi si dovessero bruciare combustibili, per evitare ogni pericolo d'incendio. La media dei pasti è di 600 al giorno, ed il costo medio dell'energia consumata in ogni pasto, che nelle condizionali speciali di quell'impianto provvisorio è di 25 centesimi, perchè il prezzo di ogni kw-h è di 50 centesimi, potrebbe essere, in condizioni normali, cioè pagando l'energia a 30 centesimi, di circa 15 centesimi. I fornelli sono costituiti di resistenze metalloceramiche Parvillé, che possono essere portate, all'aria libera, al rosso vivo, e che possono anche sopportare una temperatura di 1200 centigradi. Il consumo totale di corrente, a 110 volta, è di circa 350 ampere. Le resistenze Parvillée sono ottenute con miscele di polveri metalliche e di corpi non conduttori impastate e sottoposte a pressione e temperatura elevate. Una resistenza di 100 ohm può aversi con un parallelopipedo lungo 5 centimetri, ed avente una sezione di 3 centimetri quadrati. Rispetto ai migliori apparecchi di riscaldamento in uso, le resistenze in parola sviluppano, a parità di superficie, una quantità di calore 14 volte maggiore.

Elettro-calamita per gli oculisti. — Segnaliamo questa applicazione che è stata ideata per estrarre le piccole schegge di ferro, che qualche volta vengono a conficcarsi nel bulbo dell'occhio. Non è raro il caso in cui per estrarre delle minuscole particelle di ferro a spigoli vivi, che si erano impiantate nella cornea, si siano dovute fare delle gravi incisioni per le quali poi è sempre necessario un abile specialista. Tutto ciò si può fare con una semplice elettro-calamita cilindrica avente i poli di forma accuminata. L'apparecchio è sostenuto da una colonna verticale e mediante una sospensione cardanica può essere girato in tutti i sensi e avvicinato quindi con una delle sue punte (poli) alla parte offesa dell'occhio. Facendo passare la corrente, l'estrazione della scheggia si ottiene immediatamente.

Processo Landauer per la preparazione di carta metallica con la galvanoplastica — Si prende una lastra di alpacca perfettamente levigata sulle due faccie, si sgrassa alla calce, e dopo averla lavata con acqua abbondante si sospende in un bagno galvanico che abbia la composizione seguente:

Acqua	kgr.	100
Soda caustica purissima . .	gr.	200
Solfo-antimoniato di sodio .	kgr.	4.

L'azione della corrente per tre o quattro minuti è sufficiente a ricoprire la lastra di una sottile pellicola d'antimonio, ottenuta la quale, la lastra viene lavata e poi messa in un bagno di solfato di rame.

Si fa passare la corrente per venti o trenta minuti a seconda dello spessore del deposito che si desidera, e finalmente si lava ed asciuga.

Per distaccare il foglio dalla lastra, basta limare un po' il metallo sull'orlo, dopo di che non solo il distacco avviene nettamente, ma il foglio può essere incollato sulla carta o sopra qualunque oggetto si voglia.

RIVISTA FINANZIARIA

Le oscillazioni dei valori industriali. — Non possiamo tralasciare di richiamare l'attenzione dei nostri lettori sopra le notevoli oscillazioni subìte da due titoli industriali nei quali il pubblico aveva riposto larga fiducia: le azioni del *Carburo Romano* e quelle dei *Forni elettrici*.

Le azioni del *Carburo* scesero ad un minimo di 318 per risalire sino a 420, e piegarono a 380 per subire continue oscillazioni attorno a questo prezzo, oscillazioni di 30 e 40 lire in più o meno.

Le azioni dei *Forni elettrici* subirono un vero tracollo, cadendo a circa 80 lire, con una debole ripresa sino a 92.

Società italiana di elettricità già Cruto. — Il 28 giugno si riunì in Torino l'assemblea generale ordinaria della Società Italiana di Elettricità già Cruto.

In essa venne approvato il bilancio dell'esercizio sociale chiuso al 31 marzo u. s.

La relazione del Consiglio di amministrazione constata il buon avviamento degli affari e la grande considerazione nella quale sono tenute, per i loro lavori, le officine della società.

Il bilancio si chiuse con un utile di L. 147,618.05. Su proposta del Consiglio, l'assemblea deliberò di pagare alle 10,000 azioni di prima emissione un dividendo di L. 12,50 per azione. Questo dividendo sarà pagabile dal 5 luglio presso la Banca Jules Blanc di Torino, e presso la Banca Russa pel commercio estero in Genova, contro il vaglia n. 1.

L'assemblea elesse a sindaci i signori Tajana Enrico, Giuseppe Fontana e Lorenzo Massone, ed a sindaci supplenti i signori Vittorio Delfino e G. B. Gnecco.

Società italiana per le forze idrauliche nel Veneto. — A complemento della notizia data nel numero precedente, riportiamo i nomi delle persone chiamate a reggere l'Amministrazione di questa importante Società.

Il Consiglio di amministrazione è riuscito così composto: *Presidente*: Conte Nicolò Papadopoli; *Vice-presidente*: Comm. Marco Besso; *Consiglieri* Da Zara comm. Giuseppe, Antonini cav. Andrea, Braida cav. Tito, Barberis ing. Giovanni, Ellero avv. Arturo, Guetta cav. Massimo, Giusti conte Vettore. *Sindaci*: Nicolò Spada, Corinaldi conte Amedeo, Toepplir cav. Giuseppe.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L — —
Id. Italiana Gas (Torino)	» 560. —
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» — . —
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» — . —
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 3?8 —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210. —
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 401 —
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id. Anglo-Romana per l' illum. di Roma	» 770. —
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —
Società Generale Illuminaz. (Napoli	L. — —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 347 —
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 181. —
Id. Miniere di Montecatini	» 354 —
Id. Carburo italiano	» 360. —
Id. Carburo piemontese	» — . —
Id. Forni elettrici	» 92 —
Id. Acciaierie Terni	» 1295. —
Id. Cruto	» 280. —
Id. Elettricità Alta Italia	» — —
Id. Tecnomasio Italiano	» 96. —
Id. Elettrotecnica italiana	» — . —

25 luglio 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 25 luglio 1900.

Rame (in pani)	Ls. 76.00.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 76.00.0
Id. (in fogli)	» 83 10.0
Id. (rotondo)	» 86 10.0
Stagno (in pani)	» 147 10 0
Id. (in verghette)	» 148.10 0
Zinco (in pani)	» 19 10 0
Id. (in fogli	» 24. 0.0

Londra, 25 luglio 1900.

Ferro (ordinario)	Sc. 190. —
Id. (Best)	» 2?0. —
Id. Best-Best)	» 220. —
Id. (angolare)	» 190. —
Ferro (lamiere)	Sc. 190. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 220. —
Ghisa (Scozia)	» 78 —
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 72 —

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 25 luglio 1900.

Carboni da macchina.			
Cardiff 1ª qualità	L. 47 —	a	48. —
Newcastle Hasting	» — —		— —
Storeys' Rushy-Park)	» 44 —	a	45 —
Best - Ellfield	» 40.50	a	41. —
Carboni da gas.			
Hebburn Main coal	L. 38.50	a	39. —
Newpelton	» 38.50	a	39.50
Qualità secondarie	» 37. —	a	38. —

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 4 aprile 1900 al 24 aprile 1900

Compagnie d'électricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 20 dicembre 1899 — Sistème de réglage des moteurs électriques — per anni 6 — 120.4 — 4 aprile.

Mazzucchelli — Milano — 16 dicembre 1899 — Allacciature per linee aeree ad alta e bassa tensione, applicabili a qualunque isolatore di porcellana od altre materie isolanti — per anni 2 — 120.8 — 4 aprile.

Piguet & C.ie — Lion (Francia) — 26 dicembre 1899 — Nouveau commutateur électro-magnétique destiné aux systèmes de traction électrique à canalisation souterraine — prolungamento per anni 2 — 120.29 — 6 aprile.

Giussani — Milano — 2 settembre 1899 — Freno elettrico graduale — completivo 120.56 — 6 aprile.

Bardi — Pontremoli — 26 novembre 1899 — Nuovo sistema di trasporto su fili aerei a circolazione continua con gancamento e sgancamento automatico — per anni 6 — 120.64 — 9 aprile.

Società Lombard-Guérin & C.ie — Parigi — 9 dicembre 1899 — Système automobile de prise de courant applicable à la traction électrique des véhicules, bateaux, etc. — completivo — 120.66 — 9 aprile.

Kitson — Germanthown (S. U. d'America) — 21 dicembre 1899 — Perfectionnements aux lampes pour l'éclairage des wagons de chemins de fer et autres véhicules — per anni 6 — 120.71 — 9 aprile.

Ditta Fried. Krupp — Essen s/Ruhr (Germania) — 19 dicembre 1899 — Contact en charbon pour commutateurs électriques et autres applications analogues — per anni 15 — 120.14 — 4 aprile.

Société Anonyme de Téléphonie privée — Bruxelles — 15 dicembre 1899 — Installations téléphoniques à appel par pile — prolungamento per anni 3 — 120.5 — 4 aprile.

Cadet — Peronne & **Chevallier** — Saint-Quintin (Francia) — 26 dicembre 1899 — Dispositif de contact électrique à vis — per anni 6 — 120.17 — 4 aprile.

Perrot — Lione — 28 dicembre 1899 — Electrodes de masses actives plastiques dans des vases poreux clos, et leur procédé de fabrication — per anni 1 — 120.28 — 6 aprile.

Thomson — Passaic & **Dunphy** — New-York — 26 dicembre 1899 — Accouplement perfectionné pour relier des fils électriques ou autres — per anni 1 — 120.35 — 6 aprile.

Maliganni — Udine — 29 dicembre 1899 — Controllore-apparato per obbligare i consumatori a non eccedere il consumo di elettricità pattuito — per anni 3 — 120.46 — 6 aprile.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 27 dicembre 1899 — Système de contrôle pour trains électriques — per anni 6 — 120.92 — 11 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Moyen perfectionné pour empêcher qu'on ne manoeuvre à tort les freins à air — per anni 6 — 120.109 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Sistème de réglage de trains électriques — per anni 6 — 120.115 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Système perfectionné de conducteurs aériens pour chemins de fer et tramways électriques — per anni 6 — 120.128 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Perfectionnements dans les systèmes de tramways électriques à contacts superficiels — per anni 6 — 120.129 — 14 aprile.

Detta — 29 dicembre 1899 — Perfectionnements apportés aux systèmes de contrôleurs de moteurs électriques — per anni 6 — 120.130 — 14 aprile.

Detta — 29 dicembre 1899 — Perfectionnements dans le système de contrôle de train électrique — per anni 6 — 120.138 — 14 aprile.

Ditta Brown Boveri & C. — Baden (Svizzera) — 16 novembre 1899 — Organe de contact pour collecteurs en forme d'étrier des véhicules mûs par l'électricité — per anni 6 — 120.145 — 14 aprile.

Bochet — Parigi — 30 dicembre 1899 — Nouveau système de tramways électriques — prolungamento per anni 5 — 120.151 — 14 aprile.

Pescetto — Genova & **Mangin** — Marsiglia — 1° dicembre 1899 — Système d'intercomunication des trains avec les gares et réciproquement des trains entre eux — per anni 15 — 120.170 — 17 aprile.

Hill — Wilkinsburgh (S. U d'America) — 13 novembre 1899 — Perfectionnements dans l'éclairage électrique des véhicules de chemins de fer — per anni 15 — 120.175 — 17 aprile.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 27 dicembre 1899 — Appareil enrégistreur de courants maxima — per anni 6 — 120.91 — 11 aprile.

Loppé, Morin, Griner & Martin — Parigi — 2 gennaio 1900 — Accumulateur électrique — per anni 6 — 120.95 — 11 aprile.

Magini — Firenze — 28 dicembre 1899 — Nuovo contatore per lampade elettriche e per motori — prolungamento per anni 1 — 120.107 — 14 aprile.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 27 dicembre 1899 — Perfectionnements aux interrupteurs automatiques — per anni 6 — 120.110 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Système perfectionné de distribution électrique — per anni 6 — 120.110 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Perfectionnements aux interrupteurs automatiques des circuits électriques — per anni 6 — 120.113 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Appareil de contrôle pour les moteurs à courant alternatif — per anni 6 — 120.114 — 14 aprile.

Detta — 27 dicembre 1899 — Perfectionnements à la construction des alternateurs — per anni 6 — 120.127 — 14 aprile.

Detta — 29 dicembre 1899 — Système de freinage des moteurs électriques — per anni 6 — 120.136 — 14 aprile.

Detta — 29 dicembre 1899 — Perfectionnements apportés aux machines dynamos-électriques — per anni 6 — 120.137 — 14 aprile.

Milani — Firenze — 30 dicembre 1899 — Pila elettrica — per anni 2 — 120.156 — 14 aprile.

Westinghouse Electric Company Limited — Londra — 24 novembre 1899 — Procédé et appareil pour protéger les circuits des dégâts résultant des décharges de foudre — prolungamento per anni 5 — 120.162 — 17 aprile.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 8 gennaio 1900 — Disposizione di un unico filo a terra di protezione al di sopra del filo di lavoro di una ferrovia elettrica a conduttore aereo — per anni 15 — 121.6 — 24 aprile

CRONACA E VARIETÀ.

Nuovi tramways elettrici in Roma e provincia. — La Società delle tramwie e ferrovie elettriche di Roma ha richiesto al Ministero dei Lavori Pubblici la concessione di una linea tramviaria elettrica da Roma (Porta S. Paolo) ad Ostia, ed ha aperto trattative con la Società delle Strade Ferrate del Mediterraneo per esercitare a trazione elettrica la ferrovia Roma-Frascati.

Allo scopo di rendere maggiormente comodo alla cittadinanza romana l'uso delle suddette linee, la Società stessa richiese all'Amministrazione comunale la licenza di impiantare una linea di penetrazione in città, la quale congiunga la Porta S. Paolo con la via Arenula, in prossimità della piazza Cairoli; ed un'altra linea di servizio, pure in città, che metta in comunicazione le due linee suburbane congiungendo la Porta S. Paolo con la Porta Maggiore.

Il Consiglio comunale, in seduta del 28 giugno, in considerazione della utilità che risentirà la cittadinanza, quando verrà aperta una comunicazione più sollecita, più comoda e più economica col mare e verranno migliorati i mezzi di trasporto per i Castelli Romani ha accordate le chieste concessioni.

Linea telefonica Torino-Lione. — Qualche mese indietro fu data la notizia della convenzione intervenuta fra il Governo italiano e quello francese per la costruzione delle linee telefoniche Roma-Torino-Lione-Parigi e Roma-Genova-Marsiglia.

Non essendo stato discusso alla Camera il progetto di legge dell'on. Di San Giuliano, che autorizzava la spesa per tali lavori, il 16 luglio è stato emanato un decreto reale col quale è autorizzata la spesa di L. 75,000, da prelevarsi dal fondo di riserva delle spese impreviste, affine di provvedere

all'impianto della linea telefonica fra Torino e Lione.

Norme regolamentari per gli impianti di condutture elettriche. — In seguito agli impianti di ferrovie e di tramvie elettriche, ed all'emanazione del Decreto 10 gennaio 1899, col quale la sorveglianza governativa su queste ultime, prima affidata agli Uffici del Genio Civile, veniva devoluta ai RR. Circoli di ispezione ferroviaria, si riscontrarono interpretazioni difformi circa la competenza tecnica rispettiva degli Uffici e dei Circoli medesimi, per ciò che riguarda i pareri tecnici da fornirsi alle Prefetture per il preventivo assenso all'impianto di condutture elettriche.

Ad eliminare qualsiasi dubbio, S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici ha stabilito che d'ora in poi, per quanto concerne il Ministero stesso, abbiano vigore le norme seguenti:

1° I pareri tecnici occorrenti per i preventivi assensi all'impianto di condutture elettriche per trasporto d'energia destinata a servizio di ferrovie o di tramvie elettriche e relative dipendenze, saranno dati dai RR. Ispettori-Capi dei Circoli d'ispezione delle Strade Ferrate, ai quali soltanto le Prefetture li richiederanno. La sorveglianza su tali condutture e relativi impianti, sarà parimenti di competenza dei Circoli suddetti;

2° Per le condutture elettriche destinate ad altri scopi, tali pareri saranno dati alle RR. Prefetture dagli Uffici del Genio Civile, i quali avranno la sorveglianza tecnica sulle condutture stesse;

3° Nel caso infine di condutture elettriche per il trasporto di energia destinata in parte a servizio di ferrovie o tramvie e relative dipendenze, ed in parte ad altri scopi, i pareri tecnici saranno dati di concerto dai RR. Ispettori-Capi di Circolo d'ispezione e dagli Uffici del Genio Civile, nella cui circoscrizione si trovano le ferrovie o tramvie e le industrie servite. La sorveglianza sarà esercitata dagli Uffici del Genio Civile, eccetto per le derivazioni e servizio esclusivo delle ferrovie o tramvie e relative dipendenze, per le quali derivazioni sarà di competenza dei RR. Circoli d'ispezione. Resta poi inteso che per importanti modificazioni delle condutture o degli apparecchi centrali di produzione dell'energia, ed in genere per qualunque innovazione interessante tutto l'impianto, gli Uffici del Genio Civile ed i RR. Circoli d'ispezione dovranno procedere di concerto ai relativi esami tecnici.

Società Ferrovie Rete Adriatica. — La Società delle Strade Ferrate Rete Adriatica alla Esposizione di Parigi ha ottenuto il gran diploma d'onore per gli impianti elettrici da applicarsi alle ferrovie valtellinesi. Noi ci congratuliamo con il sapiente personale tecnico dell'Adriatica che ha saputo condurre la onorevole Direzione ad intraprendere un esperimento che sarà di gran e onore pel nostro paese.

Ferrovia elettrica Bellagio-Incino-Erba — Il sig. ingegnere Carlo Pfaltz, dimorante in Genova, in nome proprio e per conto di una Società da costituirsi, ha fatto istanza al Ministero dei Lavori Pubblici per ottenere la concessione della costruzione e dell'esercizio di una ferrovia economica a semplice aderenza a trazione elettrica e scartamento normale da Bellagio ad Incino Erba, con diritto d'innesto sui binari della ferrovia Nord-Milano.

La trazione elettrica sulla linea Milano-Varese. — Sulla linea Milano-Varese verrà esperimentata la trazione elettrica con una delle carrozze automotrici in costruzione presso le Officine meccaniche, già ditte Miani, Silvestri e C. e Grondona, Comi e C.

Il veicolo misura 17 metri di lunghezza. I quattro assi dei due carrelli su cui posa la carrozza saranno muniti di un motore elettrico ciascuno della potenzialità di 150 cavalli, complessivamente 600 cavalli, più che sufficienti per trainare anche sulle più forti pendenze della Milano-Porto Ceresio un treno di oltre 70 tonnellate, perchè a tanto peso giungeranno una carrozza automotrice ed una da rimorchio, capaci ciascuna di 100 persone, che costituiranno i treni elettrici.

Il sistema di trazione scelto è quello colla terza rotaia; la corrente, cioè, verrà presa mediante spazzole strofinanti su di una rotaia speciale collocata nel binario attuale più rialzata delle altre, e sarà ritornata a mezzo del binario comune. La corrente sarà continua e verrà adoperata ad una tensione di circa 650 *volt*, e cioè 100 *volt* di più di quella attualmente in uso per le tramvie di Milano.

La carrozza, che comprende due sole classi ed ha gli apparecchi per l'illuminazione ed il riscaldamento elettrico, verrà inviata all'Esposizione di Parigi, in occasione del Congresso ferroviario.

Ferrovia della Val Brembana. — Il Consiglio provinciale di Bergamo ha approvato nella sua ultima seduta la proposta della Deputazione di contribuire nell'impresa di costruzione ed esercizio della ferrovia elettrica da Bergamo a S. Pellegrino col capitale di lire 300,000, rappresentato da azioni di sovvenzione di taglio corrispondente a quelle in cui sarà diviso il capitale ed in aumento del capitale stesso, per le quali competerà alla Provincia un titolo unico nominativo non trasmissibile.

Tali azioni godranno gli stessi diritti delle azioni ordinarie, salvo che la loro partecipazione ai dividendi comincierà dopo che sarà stato prelevato dai dividendi il 5 per cento a favore delle azioni ordinarie, partecipando così all'eventuale eccedenza dei dividendi in concorso colle azioni ordinarie in proporzione al loro valore nominale,

Tramvia elettrica Napoli-Benevento. — Si adunò in Napoli il Comitato esecutivo del Consorzio legalmente costituito fra le provincie di Napoli, Benevento, Caserta, Avellino e molti Comuni ad esse appartenenti, per l'impianto ed esercizio di una tramvia elettrica da Napoli a Benevento per la Valle Caudina.

Furono concretati i capitolati d'onere regolanti la concessione, che saranno sottoposti all'approvazione del Consorzio nella prossima Assemblea generale.

Ancora della tramvia elettrica Alessandria-Bassignana-Valenza e Alessandria-Val Madonna. — A complemento della notizia data nel numero precedente, riferiamo che il cav. Maurice Thomas, amministratore delegato della *Société des Chemins de fer vicinaux Italiens* ha firmato il contratto compilato dal Municipio di Alessandria.

Si spera quindi che, ultimate le pratiche amministrative, si porrà subito mano ai lavori per aver la linea in azione pel prossimo anno.

Funicolare elettrica Rocca-Monreale. — Il Comitato Superiore delle Strade Ferrate ha espresso parere favorevole sulla domanda di autorizzazione definitiva per l'esercizio della tramvia elettrica funicolare da Rocca a Monreale.

Tramvia elettrica da Chiaia al Vomero a Napoli. — Il Comitato Superiore delle Strade Ferrate ha espresso parere favorevole sulla domanda di trasformazione a trazione elettrica della ferrovia funicolare da San Pasquale di Chiaia al Vomero in Napoli.

Utilizzazione del torrente Varaita. — Il Prefetto di Cuneo ha autorizzato il cav. Giovanni Rey a derivare moduli 30 d'acqua dal torrente Varaita in territorio di Venasca (Cuneo), allo scopo di attivare una fabbrica di prodotti chimici, ed all'occorrenza anche per il trasporto a distanza di una forza di 652 cavalli, secondo il progetto del geometra Placido Viotti.

La concessione avrà la durata di anni 30.

Luce elettrica a Mondovì. — In questi giorni con esito favorevole è stato esperimentato il trasporto di energia elettrica da Frabosa a Mondovì, a 14 km. di distanza, a cura della Società Monregalese di elettricità, ing. V. Trona e C.

Un concorso internazionale per guanti isolanti. — L'*Association des industriels de France contre les accidents du travail* (via Lutèce, 3, Parigi) apre un concorso pubblico internazionale per guanti isolanti protettori per gli operai elettricisti. Questi guanti dovranno assicurare una protezione efficace della mano e dell'avambraccio. Dovranno essere solidi, e resistenti non solo alla tensione elettrica, ma anche alle perforazioni accidentali che potrebbero provenire, ad esempio, dalle scabrosità dei fili di rame; dovranno essere facili a portare, comodi per tutte le mani, e dare all'operaio una libertà delle dita che gli permetta di eseguire il suo lavoro in buone condizioni. I concorrenti dovranno far pervenire, prima del 31 dicembre 1900, al Presidente della suddetta Associazione, una notizia esplicativa e due paia di guanti, che presenteranno al concorso. Dell'esame e degli esperimenti di tali guanti sarà incaricata una Commissione speciale, la quale farà la sua relazione al Consiglio direttivo della Società, che darà un premio di 1000 franchi al candidato risultato il primo per ordine di merito della invenzione, o potrà anche dividere questa somma tra vari concorrenti.

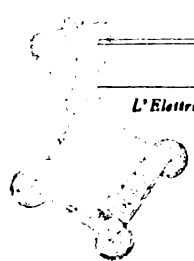
La Serbia non vuole il carburo di calcio. — Il Ministro delle finanze in Serbia ha proibito l'importazione del carburo di calcio!

La produzione del carburo di calcio. — Secondo il « Bulletin officiel du Syndicat professionel de l'acetylène » sarebbe destinata attualmente per la produzione del carburo di calcio una forza di 50 mila cavalli nominali in Francia, di 12,440 in Germania, di oltre 16 mila in Italia, di oltre 15 mila in Norvegia, di 18,550 in Austria-Ungheria, di 3,500 in Russia, di cui 2 mila idraulici, di 19 mila cavalli in Isvizzera. Nel Canadà la forza destinata a quest' industria sarebbe di 15,500 cavalli, e negli Stati Uuiti di oltre 20 mila cavalli. Giova notare tuttavia che non tutte le forze predette sono ora veramente utilizzate. Per esempio, in Francia la produzione del carburo non richiederebbe oggidì che da 15 mila a 20 mila cavalli al massimo.

Lampada ad arco a cento volta. — La *Continental Electric Co. di Boston*, avrebbe costruito una lampada funzionante a cento volta, con un consumo di amper 4,5, la quale presenterebbe il vantaggio di ridurre molto l'ombra prodotta con tutte le lampade ad arco dal carbone inferiore, perchè nella nuova lampada, l'arco avrebbe una lunghezza doppia di quella che si ha con le lampade ad 80 volta. A parità di energia consumata si avrebbe un rendimento luminoso maggiore del 40 % di quello che si ha con le lampade ad 80 volta, ed a parità di luce un minor consumo del 12 %. Che tali vantaggi sussistano effettivamente non si può affermare, trattandosi di novità.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile*.

L'Elettricista, Serie I, Vol. IX, N. 8, 1900 — Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA 1° SETTEMBRE VOL. IX. NUM. 9.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Macchina elettrodinamica traslatoria

DETTA VIALE ELETTROMAGNETICO

1. L'anello elettromagnetico nella sua più semplice disposizione fu da me costruito nel 1858, e dalla di lui rotazione in un campo magnetico raccolsi una corrente indotta resa continua per la prima volta il 10 gennaio 1859.

2. Ricordare quella prima semplice e fondamentale costruzione dell'anello elettromagnetico, serve a schiarire il metodo di costruzione del Viale elettromagnetico, per l'uso del quale domando la privativa.

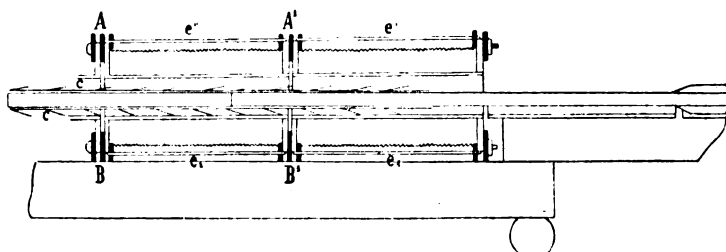



Fig. 1.

3. Presi un anello di ferro coperto di strato isolante, e sopra la di lui superficie avvolsi strettamente una spirale di filo di rame fasciato di seta verniciata, passando ad ogni giro col filo di rame dentro allo anello; e dopo d'avere avvolto tutto l'anello giunsi a portare l'estremità finale del filo di rame in contatto con la estremità iniziale, e saldai tal contatto. Con una lima sull'equatore esterno dell'anello scopersi un poco il rame di tutte le spire.

Appoggiando i reofori di una pila in due punti della spirale conduttrice chiusa che riveste il ferro, in questo si producono poli magnetici contrari presso le comunicazioni dei reofori delle contrarie elettricità, per effetto delle correnti che circolano nelle due porzioni della spirale fra i due reofori; e se i reofori vengono trasportati in giro sulla spirale, i poli gli seguono, ed il campo magnetico ad essi relativo gira insieme con i reofori. L'asse magnetico che congiunge i poli, segue la retta che congiunge i reofori sulla spirale chiusa, e come tal retta può condursi su qualunque trasversale alla direttrice della spirale, chiamai le elettrocalamite ottenibili con questo modo di comunicazioni elettro-calamite transversali.

4. Poi quando occorse, adoprai invece di ciascun giro della spirale chiusa un'elica piana o un corto rocchetto o matassa; e le anse del filo di comunicazione, fra queste matasse elementari avvolte nel medesimo verso, le saldai in ordine a prismetti con-

duttori fissati fra loro isolati che costituiscono un commutatore multiplo, sul quale possono più comodamente appoggiare i reofori per produrre le comunicazioni trasversali sulla spirale.

Siccome poi l'epiteto di trasversale al magnetismo, da altri è stato adoperato in altro significato; io, anche per rammentare più evidentemente il transito delle comunicazioni e dei poli soglio dire le eletto-calamite costruite col metodo ricordato, elettro-calamite transversali.

5. Nel 1860, costrussi un modello di macchina elettrodinamica, costituita da una elettro-calamita fissa con espansioni polari influenzanti, e da una elettro-calamita transversale girevole sotto la influenza della elettro-calamita fissa.

Il nucleo di ferro della elettro-calamita transversale era anulare con denti sporgenti fra le matasse elementari. Tali denti avevano per oggetto principale l'accrescere la influenza delle due elettro-calamite, ma servirono utilmente anche per connettere bene il nucleo della elettro-calamita transversale ad un asse di acciaio posto sull'asse dell'anello.

L'asse portava un cilindretto di legno, sul quale lungo le generatrici fissai in ordine i prismetti di ottone saldati alle anse di comunicazione fra le successive matasse, ottenendo così un commutatore multiplo cilindrico.

Sopra generatrici opposte del commutatore multiplo, feci sfregare talora mollette, talora cilindretti metallici. Questi sfregatori portati da un dischetto di legno, centrato intorno all'asse e fissabile nella posizione più opportuna, costituiscono il collettore.

Ordinariamente uno degli estremi del filo di rame formante i rocchetti della elettro-calamita fissa comunicava con uno degli sfregatori del collettore della elettro-calamita transversale girevole; e del pari l'altro sfregatore comunicava con l'altro capo dei rocchetti fissi, ma mediante fili di rame vestiti e lunghi che permettevano di inserire in circuito una bussola galvanometrica, e talora un voltametro, talora anche una pila.

Quando la pila era in circuito, dalla corrente di essa veniva prodotta la rotazione della elettro-calamita transversale girevole; quando tolta la pila facevo girare la elettro-calamita transversale, si otteneva nel circuito esterno chiuso con un galvanometro una corrente indotta resa continua. Il disegno e la descrizione di quella macchina insieme ad alcuni resultati di misure sulle di lei azioni, ed a considerazioni che ne mettevano in chiaro i pregi, pubblicai nel tomo XIX del *Nuovo Cimento*.

6. Ed ora, non chiedo un brevetto nè su quello, nè sopra altra macchina elettrodinamica rotatoria, ma sopra una macchina elettrodinamica traslatoria, che chiamo Viale elettromagnetico, e che ritengo sia invenzione nuova, per quanto essa pure possa utilizzare il principio dovuto della movibilità dei poli magnetici nelle elettro-calamite transversali.

7. Io ritengo che attualmente sia invenzione nuova tale macchina elettrodinamica traslatoria, anche perchè non so che fino alle mie recenti esperienze sia stata da alcun altro adoprata a scopo industriale una elettro-calamita o una combinazione di elettro-calamite nel produrre direttamente velocità di proiezione e movimento indefinitamente progressivo.

8. Il metodo col quale son giunto ad ottenere disposizioni efficaci, si può dire che consista nella collocazione di anelli elettromagnetici deformati e riceventi cariche elettriche in posizioni fisse lungo un viale, lungo il quale possa scorrere la elettro-calamita influenzata trasportando le comunicazioni trasversali.

Qui con la parola Viale s'intende esprimere una traiettoria qualunque non solo lunga, ma anche breve, ed in qualunque apparecchio.

L'invenzione di questo metodo è nuova, a ciò non facendo ostacolo il potersi dubitare che ne fosse esistita nella mia mente qualche traccia in epoche remote, per le parole « i poli si possono far muovere nel ferro sottoposto alla magnetizzazione » che si leggono in principio della mia memoria del 1865. Allora le grandi convenienze meccaniche del movimento rotatorio continuo determinarono la mia preferenza, e la costruzione della macchina elettro-dinamica rotatoria. Per tal macchina rotatoria la produzione e le utilizzazioni meccaniche della corrente elettrica son divenute convenienti; ed anche i movimenti di trasporto si conseguono convenientemente, essendo facile la trasformazione meccanica del movimento rotatorio continuo in movimento progressivo. Attualmente pel Viale elettromagnetico non resta che qualche caso in cui la produzione diretta del movimento progressivo rettilineo o curvilineo, possa convenir meglio della produzione indiretta che la macchina rotatoria ne somministrerebbe con l'intermedio di qualche trasformazione meccanica di movimento. Di fronte alla terribile concorrenza della macchina rotatoria come è digià così bene costruita ed applicata, per opera di molti valenti miei successori, anche alla trazione sulle ferrovie, temo che apparirà anche troppo nuovo il concetto della locomozione prodotta da una elettro-calamita fissa viale.

9. Il Viale elettromagnetico è principalmente costituito da una serie di rocchetti, ed accade di potere con il medesimo apparecchio sperimentare successivamente diverse disposizioni col solo cambiare le comunicazioni dei fili, lasciandosi guidare dal medesimo metodo del costituire associazioni di elettro-calamite transversali; e siccome l'invenzione si riferisce al metodo, io chiedo una sola privativa.

Del resto le disposizioni che più mi interessano sono quelle di Viale misto nelle quali sono posti fra loro alternati i rocchetti di due categorie comunicanti l'una col polo positivo, e l'altra col polo negativo della medesima sorgente di elettricità. In tali disposizioni considerando due rocchetti contigui si ha sott'occhio un elemento elettromagnetico motore, l'uso del quale, giacchè si ripete continuamente nel Viale, desidero che mi sia specialmente conservato dalla privativa, e quindi lo descrivo minutamente.

10. Nel Viale che ho costruito, i pezzi del commutatore sono i tubi stessi di ottone sopra i quali i rocchetti stanno avvolti; e bisogna che fra loro non si tocchino le sponde dei rocchetti saldate a questi tubi, e tuttavia bisogna che i rocchetti siano fra loro ben fissi e bene allineati.

Ciò è stato conseguito con la interposizione di ebanite fra le sponde dei rocchetti e fra esse ed i buloni a vite che servono a connetterle, come si può riconoscere in *A' A'' B' B''* nella fig. 1ª colla quale ho rappresentato in dimensioni metà delle effettive la sezione del primo e del secondo dei rocchetti del Viale costruito, e di una doccia di ingresso ad esso, e di uno dei proiettili adoprati. Questo proiettile che funziona da elettro-calamita influenzata trasportante le comunicazioni transversali è costituito da un cilindro di ferro che può scorrere nella tubulatura formata dalle ossature dei rocchetti, essendo sostenuto alla parte anteriore da mollette di contatto *c c*... portate da un tubetto di sottile lamina di ottone infilato sul ferro, ed alla parte posteriore essendo sostenuto isolato con slitta di osso. Mentre si usa questo proiettile, uno degli estremi del filo di ogni rocchetto comunica col tubo di ottone *o', o''*, sul quale il rocchetto stesso è avvolto: ma bisogna avvertire nel fare queste comunicazioni di scegliere quello dei capi pel quale rimontando nella spirale si giri in un verso nei rocchetti dispari, ed invece si giri in verso contrario nei rocchetti pari, perchè dalle altre comunicazioni l'altro capo deve ricevere elettricità di un nome nei rocchetti pari, ed

elettricità di nome contrario nei rocchetti dispari, e si vuole che il passaggio della corrente magnetizzi tutti i rocchetti in un medesimo verso.

Così essendo fatte le comunicazioni, quando introducendo il proiettile nella tubulatura le sue mollette oltrepassano il primo rocchetto e stabiliscono la comunicazione, mentre il ferro comincia ad affacciarsi nello interno dei rocchetti, passa la corrente che attira il ferro, fino a condurne il centro al centro dell'insieme dei rocchetti che percorre; ed il proiettile acquista velocità, che poi non perde perchè le sue mollette abbandonano il contatto con la ossatura del primo rocchetto avanti che il ferro sia giunto alla posizione di equilibrio.

11. Durante la costruzione del Viale la prima esperienza in cui ottenni velocità di proiezione impressa dallo elettromagnetismo avvenne il 25 maggio 1898, ed allora funzionavano soltanto due rocchetti. In seguito il Viale è stato sistemato con dieci rocchetti, e da esso ho conseguito velocità di proiezione anche ragguardevoli, ma sempre tali da non generare alcun pericolo con le correnti delle quali senza troppo disagio ho potuto disporre.

12. Il proiettile può esser reso più semplice, ed anche ridotto ad un solo pezzo di tondino di ferro, come ho adoprato nell'interno di un tubo di vetro infilato nei rocchetti: ma munendo il Viale di un separato commutatore a spazzola girante.

13. Anche la sola aggiunta di un pezzo di contatto *i* sulla doccia di introduzione può bastare a semplicizzare il proiettile; ed io lo adoprai tale pezzo di contatto aggiunto usando proiettili muniti di rotelle o di mollette sulla sola lunghezza del ferro. E discretamente credo che potrebbe andare anche il solo cilindretto di ferro, se la sua lunghezza si facesse poco inferiore a quella occupata da due rocchetti, e le comunicazioni dei rocchetti con i pezzi commutatori fossero rimesse spostate in anticipazione, vale a dire, che il filo del primo rocchetto comunicasse con il pezzo aggiunto sulla doccia di introduzione, ed il filo del secondo rocchetto con la ossatura *o'* del primo.

14. L'elemento elettromagnetico motore in qualche caso potrebbe venir costruito un poco differentemente dalla maniera fin qui notata; ma intendo che la privativa me ne riservi l'uso nella costruzione del Viale, comunque siano congegnate le comunicazioni in modo da sodisfare a questa condizione, che il passaggio della corrente venga interrotto prima che il ferro mobile abbia oltrepassato la posizione di equilibrio.

15. Benchè comprese in questa riserva generale indicherò alcune delle maniere di costruzione dell'elemento elettromagnetico motore, per riserbarle esplicitamente. Nel disegno consideriamo il solo primo rocchetto, con il filo comunicante per un capo con la ossatura del rocchetto stesso, e per l'altro capo con un polo della pila; e consideriamo il pezzo di contatto sulla doccia di introduzione, che venga fatto comunicare con l'altro polo della pila stessa; la corrente non passerebbe ancora perchè fra la doccia conduttrice e l'ossatura del rocchetto vi è interruzione; ma se un cilindretto di ferro lungo quanto il rocchetto viene in esso affacciato posandolo sulla doccia, stabilita la comunicazione, il ferro verrebbe attirato ed avanzando nel rocchetto giungerebbe ad abbandonar la doccia ed interrompere la corrente prima che il suo centro giungesse al centro del rocchetto.

Oppure: la doccia ed il tubo del rocchetto possono essere coibenti, se il cilindretto di ferro stabilisce provvisoria comunicazione fra mollette terminali dei fili comprendenti il rocchetto e la pila, comunicazione che cessi prima della completa attrazione del ferro.

In altra guisa: nel disegno consideriamo il primo ed il secondo rocchetto, l'ossatura del secondo sia isolata, o se si vuole coibente, ma l'ossatura del primo sia costi-

tuita da due docce di ottone fra loro separate con sostanza isolante nel meridiano verticale. I capi dei fili dei due rocchetti da farsi comunicare con i pezzi commutatori, come sopra è detto, comunichino l'uno con l'una, l'altro con l'altra delle due docce costituenti l'ossatura composta, del primo rocchetto; gli altri capi vadano ai poli di una pila; e la corrente ancora non passerebbe atteso l'intervallo che le docce presentano sulle generatrici più bassa e più alta: ma se una palletta di ferro fosse introdotta nella tubulatura del primo rocchetto, essa appoggiando sull'una e sull'altra doccia chiuderebbe il circuito, e verrebbe attirata per tutta la lunghezza del primo rocchetto; percorsa la quale, il circuito tornando interrotto, il movimento potrebbe continuare per inerzia.

Nella costruzione del Viale talora le parti di qualche elemento motore potranno esser fra loro alquanto allontanate.

Per Viali un poco grandi invece delle docce, o dei tubi potrà metter conto che facciano da pezzi del commutatore le rotaie stesse sulle quali appoggiasse il carro magnetico con le sue ruote.

16. Resulta già da quanto ho detto, e per chiarezza lo farò avvertire esplicitamente, che le parole, anelli elettromagnetici deformati, che precedentemente ho adoprato per brevità nella indicazione del metodo di costruzione del Viale elettromagnetico, devono intendersi nella più larga significazione. Ciò richiede il disegno del Viale costruito, ove i rocchetti formano una tubulatura aperta pel proiettile, sono sprovvisti di ferro fisso nello interno, ed hanno invece delle lastrette di ferro $e' e_1$ $e' e_2$ all'esterno facilmente asportabili. In quella espressione concisa, vengono da me supposte ed ammesse fra le altre anche queste deformazioni degli anelli elettromagnetici; tagliare fra rocchetto e rocchetto il ferro, e talora anche il filo di rame di comunicazione, aprire, distendere l'anello; togliere il ferro dall'interno, metterne all'esterno; togliere o cambiare i pezzi di contatto delle anse; allungare le anse, metterle in comunicazione con correnti di elettricità che ne alzino o ne abbassino il potenziale, o che vi producano forze elettromotrici; allontanare fra loro i rocchetti, interporre fra essi i rocchetti di altri anelli elettromagnetici deformati.

17. Intendo di riserbarmi l'uso del Viale elettromagnetico anche adoprato come freno generante una corrente elettrica.

18. Da solo non farei che qualche modello per giocattoli e per le scuole, ma trovando efficace collaborazione, potrebbero farsi applicazioni del Viale elettromagnetico alla locomozione entro tubi, sulle ferrovie, e sopra piani inclinati autoelettromotori; specialmente se al Governo piacesse, credo che si potrebbe, per esso, col Viale elettromagnetico sulle navi produrre un'arme più difensiva che offensiva. (1)

Antonio Pacinotti.

(1) Il prof. Pacinotti fino dall'anno passato aveva ottenuto la privativa per una macchina traslatoria, a viale elettromagnetico. Siccome nella *Tribuna illustrata* del 24 giugno v'era una notizia riguardante un lanciatore elettro-magnetico, descritto come invenzione americana, così egli ha creduto di pubblicare la descrizione del suo trovato, ed ha scritto al *Nuovo Cimento* la ragione che lo ha spinto a diffondere in Italia il suo lavoro. *N. d. R*

Misura della capacità di un condensatore

Con metodo inverso a quello che si impiega per determinare un coefficente di mutua induzione a mezzo di una capacità, la capacità di un condensatore può essere determinata in funzione di due resistenze, con la seguente disposizione.

C è il condensatore di cui si deve determinare la capacità (fig. 1). Mediante il commutatore T esso può essere caricato sulla batteria d'accumulatori B, o scaricato attraverso uno degli avvolgimenti di un galvanometro differenziale.

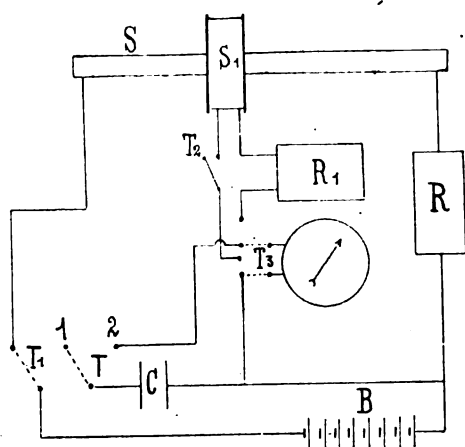



fig. 1.

Il commutatore T è legato all'interruttore T_1 in modo che, quando il condensatore è in carica, sia chiuso sulla batteria d'accumulatori il circuito formato di un lungo rocchetto cilindrico ad un solo strato di filo fine e di una cassetta di resistenza R. Girando T per scaricare il condensatore, si interrompe contemporaneamente in T_1 la corrente del rocchetto S.

A metà della sua lunghezza, il rocchetto S è abbracciato da un corto rocchetto S_1 che trovasi in circuito con una cassetta di resistenza R_1 e col secondo avvolgimento del galvanometro differenziale. Le connessioni sono fatte in modo che la corrente indotta in S_1 all'apertura della corrente di S, abbia sull'ago del galvanometro azione contraria a quella di scarica del condensatore.

Per un datò valore della capacità C si possono regolare le resistenze R e R_1 in modo che portando T dalla posizione 1 alla 2, con che si viene ad aprire contemporaneamente l'interruttore T_1, l'ago del galvanometro rimanga fermo allo zero. In tali condizioni la quantità di elettricità che attraversa uno degli avvolgimenti del galvanometro per la scarica del condensatore, deve essere eguale a quella che attraversa l'altro avvolgimento per l'induzione in S_1 all'apertura della corrente in S.

Se S è abbastanza lungo rispetto al suo diametro da poter ritenere che il flusso nella parte mediana sia uniforme, questo flusso ha per valore:

$$4 \pi n I . 10^{-1} . s,$$

essendo n il numero delle spire per ogni centimero di lunghezza del rocchetto S; s la sua sezione in centimetri quadrati; I l'intensità della corrente in amper. Quindi la quantità d'elettricità messa in moto per induzione in S_1 all'apertura del circuito di S, è:

$$\frac{4 \pi n n_1 I . 10^{-1} s}{r . 10^9} \; [C.G.S],$$

$$\frac{4 \pi n n_1 I . s}{r . 10^9} \text{ coulomb};$$

essendo n_1 il numero delle spire di S_1 ed r la somma delle resistenze di un avvolgimento del galvanometro, della cassetta R_1 e della spirale S_1.

D'altra parte la quantità messa in moto per la scarica del condensatore è:

$$\frac{C \cdot V}{10^6} \text{ coulomb,}$$

se C è la capacità in microfarad e V la tensione di carica in volt.

Nelle condizioni di equilibrio si avrà quindi:

$$C = \frac{4 \pi n \cdot n_1 \; I \cdot s}{r \cdot 10^3 \cdot V} \text{ microfarad;}$$

e poichè $I = \frac{V}{r_1}$ essendo r_1 la resistenza del rocchetto S più quella della cassetta R:

$$C = \frac{4 \pi \cdot n \cdot n_1 \cdot s}{r \cdot r_1 \; 10^3} \text{ microfarad.}$$

Si possono avere ugualmente dei buoni risultati usando, invece degli accumulatori, una batteria di pile, non essendo indispensabile che rimanga costante la stessa differenza di potenziale agli estremi a circuito aperto e a circuito chiuso. In questo caso però è necessario che il passaggio del commutatore T dalla posizione 1 alla 2, preceda di un istante l'apertura dell'interruttore T_1.

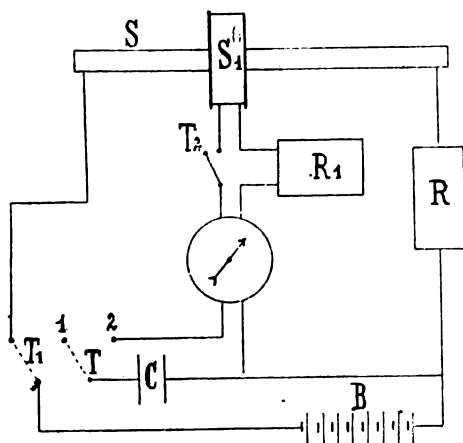
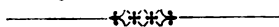



Fig 2.

Se non si ha a disposizione un galvanometro balistico differenziale, si può usare un galvanometro balistico qualsiasi ricorrendo alla disposizione rappresentata dalla figura 2. Mediante un commutatore T_3 il galvanometro può essere introdotto o nel circuito di scarica del condensatore o in quello del rocchetto S_1. In questo caso, mediante le resistenze R e R_1 si dovrà rendere la deviazione all'apertura del circuito di S, uguale a quella di scarica del condensatore; il commutatore T e l'interruttore T_1 vanno manovrati indipendentemente. In ogni caso è conveniente che T_1 rimanga chiuso un tempo assai breve affinchè la resistenza della spirale S non abbia a variare per il calore sviluppato dalla corrente. Perciò è opportuno aggiungere l'interruttore T_2 da chiudersi solo quando sia già chiuso T_1, per evitare che l'ago riceva un impulso alle chiusura e si debba attendere che esso ritorni a zero.

Il galvanometro deve essere di piccola resistenza e il rocchetto S_1 deve esser fatto con filo grosso in modo d'aver piccola resistenza pur avendo un gran numero di spire.

L. Pasqualini.

ILLUMINAZIONE ELETTRICA DEI TRENI

SISTEMI VICARINO E STONE

L'indipendenza completa delle vetture, per quanto concerne l'illuminazione, è assicurata anche col sistema *Vicarino* (1), nel quale, come nel sistema *Stone* (2), ogni vettura è munita, oltre che degli apparecchi per l'utilizzazione, anche di quelli per la produzione dell'energia elettrica. Tali apparecchi presentano però, nei due sistemi, differenze sensibili.

Nel sistema Stone l'armatura ha una velocità praticamente costante entro certi limiti di velocità dell'asse della vettura, perchè la cigna, trasmettente il moto all'armatura, oltre una certa velocità della puleggia motrice (calettata sull'asse del veicolo), non percorre più uno spazio eguale a quello percorso da un punto della periferia della puleggia stessa, ma subisce un ritardo tanto maggiore quant'è maggiore tale velocità. La dinamo funziona quindi a potenziale praticamente costante.

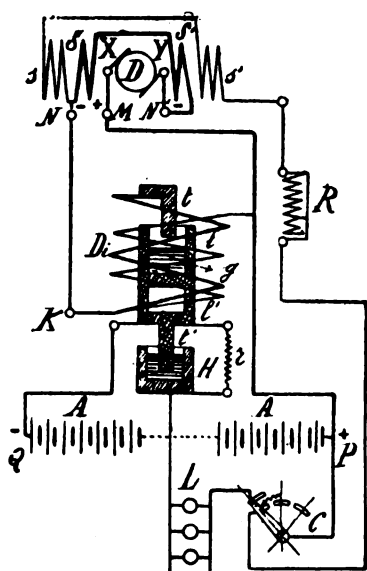



Fig. 1.

Invece nel sistema Vicarino, la velocità dell'armatura, collegata direttamente con l'asse della vettura mediante puleggie di frizione, è proporzionale a quella dell'asse. E si ottiene che la dinamo funzioni, com'è necessario, a potenziale praticamente costante, facendo in modo che l'aumento di corrente, corrispondente all'aumento della forza elettromotrice della dinamo, dovuto all'aumento di velocità dell'armatura, produca una diminuzione tale dell'intensità del campo magnetico della dinamo, che la forza elettromotrice della dinamo stessa non possa subire altro che piccolissimi aumenti, per grandi aumenti della velocità dell'armatura. Codesta diminuzione dell'intensità del campo della dinamo è ottenuta con un secondo avvolgimento *SS'* dell'induttore, in serie col circuito esterno (fig. 1), e così disposto, che la corrente produca costantemente nell'induttore stesso una eccitazione opposta a quella prodotta dalla corrente che percorre il primo avvolgimento *ss'* che è collegato in derivazione con i poli *M*, *N* della dinamo, e che è regolabile, una volta per tutte, mediante il reostato *R*. Gli avvolgimenti sono appunto proporzionati in modo, che la diminuzione dell'eccitazione, che aumenta con la velocità dell'armatura, impedisca un aumento sensibile della forza elettromotrice della dinamo.

La dinamo tipo Vicarino è pertanto, a parità di altre condizioni, più semplice e più leggera di quella del tipo Stone.

Per ottenere che nel circuito esterno la corrente abbia sempre la stessa direzione, qualunque sia il verso di rotazione dell'asse del veicolo, e quindi dell'armatura della

(1) Brevetto 31 marzo 1900, della *Compagnie Générale électrique, Nancy*.

(2) *Elettricista*, 1° giugno 1900, pag. 129 e seguenti.

dinamo, si ha nel sistema Stone un ingegnoso *commutatore automatico* che è discretamente complicato, perchè è destinato a compiere altre funzioni alle quali accenneremo. Il suo comportamento, quando s'inverte la rotazione, è, in sostanza, il seguente:

Quando la velocità raggiunge un dato valore, i bracci uscenti da A e da A' si dispongono automaticamente nelle posizioni s, t, oppure s', t' secondo che la rotazione è in un senso o nel senso opposto. Per tal modo la corrente, qualunque sia il verso di rotazione della dinamo, percorre sempre nella stessa direzione tanto la spirale induttrice I, quanto il circuito esterno comprendente accumulatori e lampade.

Fig. 2.

Il commutatore che nel sistema Vicarino consente di raggiungere lo stesso scopo, e che si ritenne non necessario indicare nella figura 1, è più semplice unicamente perchè esso non è destinato a compiere altre funzioni, fuor che quella di spostare automaticamente le spazzole di 180 gradi rispetto al collettore, quando s'inverta il verso di rotazione dell'indotto. Il commutatore del sistema Stone, per quanto riflette il funzionamento ora descritto, e quello del sistema Vicarino, sono entrambi collocati sull'albero dell'indotto, il quale agisce per attrito, secondo la rotazione; e, nel sistema Stone (fig. 2) trascina i bracci nelle posizioni s e t oppure s', t'; nel sistema Vicarino trascina le spazzole x ed y rispettivamente da M in N' e da N' in M (fig. 1) o viceversa.

Accenniamo ora alle altre funzioni compiute dal *commutatore automatico* del sistema Stone. Tale commutatore entra in funzione, come vedemmo, solo quando l'armatura della dinamo ha raggiunto una certa velocità, al disotto della quale: *a*) I serrafili B, C, D, B', C', D' (fig. 2) sono isolati fra loro e nessuno comunica con le spazzole; *b*) Il *commutatore inseritore H* si trova nella posizione i', nella quale la resistenza r è fuori circuito ed i poli positivi delle due batterie comunicano direttamente fra loro; *c*) Il *commutatore a bilancia N* forma l'uno o l'altro dei due contatti $l\,z$ oppure $l\,z'$, secondo che nell'ultimo periodo di funzionamento il verso di rotazione fu nell'uno o nell'altro senso.

Fig. 3.

Così stando le cose, e comunque la *bilancia* formi il contatto $l\,z$ oppure $l\,z'$, le due batterie P e P' sono in parallelo fra loro, ed il loro circuito esterno è costituito dalle lampade.

Quando la velocità dell'armatura ha raggiunto il limite prestabilito, il *commutatore automatico* sopra citato entra in funzione nel seguente modo: Un *regolatore a pendolo*

*

conico, situato ad un estremo dell'albero dell'armatura, agisce automaticamente: 1° Per stabilire, secondo il verso di rotazione dell'armatura, le comunicazioni *s*, *t*, oppure *s'*, *t'*, con che si ha che gli accumulatori provvedono all'eccitazione della dinamo nel primo periodo; 2° Per mettere il *commutatore a bilancia* N, nella posizione *z* ovvero nella posizione *z'*, pure a seconda del verso di rotazione dell'armatura; 3° Infine per porre il *commutatore inseritore H*, qualunque sia il verso di rotazione, nella posizione *i*, con inserzione, fra i poli positivi delle due batterie, della resistenza *r*. Avendosi per un dato verso di rotazione le posizioni *s*, *t*, *z*, la batteria *P* alimenta le lampade e l'altra è caricata dalla dinamo. Avendosi invece, quando la rotazione è opposta, le posizioni *s'*, *t'*, *z'*, la batteria *P'* alimenta le lampade e l'altra è caricata dalla dinamo.

Quando la velocità ridiscende sotto il limite minimo anzidetto, nel *commutatore a bilancia* nulla si sposta; nel *commutatore inseritore* invece la resistenza *r* viene esclusa; e si ha, con la posizione *i'*, la congiunzione diretta dei poli positivi delle due batterie di accumulatori; e si liberano inoltre tutti quelli fra i serrafili *B*, *C*, *D*, *B'*, *C'*, *D'* che non fossero già liberi da comunicazioni con le spazzole e fra loro, per modo che entrambe le batterie di accumulatori provvedono all'alimentazione delle lampade. Impiegando una sola batteria di accumulatori si potrebbe ottenere qualche piccola semplificazione.

In ogni modo le citate operazioni sono compiute nel sistema Vicarino molto più semplicemente, e con un apparecchio *D i* di costo assai minore, detto *congiuntore-disgiuntore automatico* (fig. 1), costituito di un solenoide a doppio avvolgimento che può sollevare il cilindro *l l'*, mobile verticalmente. Quando gli avvolgimenti non sono percorsi da corrente, l'estremo inferiore *t'* di detto cilindro mobile è in comunicazione col mercurio della tazzina fissa *H*.

In tale posizione il polo negativo della batteria di accumulatori comunica con le lampade, collegate permanentemente col polo positivo della batteria stessa, attraverso all'interruttore generale *C*. In dette condizioni le lampade sono alimentate dalla batteria di accumulatori che, nel sistema in parola, è unica; e si ha un circuito indipendente dalla dinamo, perchè esso è con la dinamo collegato solo da una parte, fra *P* ed *M*, mentre dall'altra parte, cioè fra Q ed *N*, il circuito è interrotto fra *g* e *t*. La dinamo però ha un proprio circuito esterno, costituito dalla spirale sottile del *congiuntore-disgiuntore automatico*: cioè il circuito *N R V M*. Tale avvolgimento è così calcolato, che, quando l'armatura della dinamo ha raggiunto una certa velocità minima, al disopra della quale è ammesso il funzionamento normale del sistema, il cilindro *l l'* viene succhiato; si interrompe ogni comunicazione fra *t'* ed *H'*; e si stabilisce invece una comunicazione fra *t* e *g*, per modo che l'avvolgimento di filo grosso del *congiuntore-disgiuntore automatico* viene inserito nel circuito, e si ottiene fra *Q* ed *N* continuità elettrica. Siccome la corrente fornita dalla dinamo, che ora può attraversare tanto le lampade, quanto le batterie di accumulatori, è a potenziale più elevato del potenziale della batteria di accumulatori, la resistenza *r* inserita nel circuito delle lampade, impedisce che l'eccedenza di potenziale sia cagione di variazione di luce alle lampade stesse. Se la velocità dell'armatura ritorna al dissotto del limite minimo, come sopra definito, la forza elettromotrice della dinamo diviene minore di quella degli accumulatori, i quali tendono a scaricarsi nella dinamo stessa. L'avvolgimento di filo grosso del *congiuntore disgiuntore automatico* è quindi percorso da una corrente opposta, proveniente dagli accumulatori, e contraria alla corrente di minore effetto che percorre l'avvolgimento di filo sottile. S'indebolisce così l'azione di succhiamento sul cilindro *l l'* il quale ricade per il proprio peso; ed il tratto di circuito Q *N* rimane nuovamente interrotto fra *g* e *t*.

L'impiego del mercurio sembra non possa dar luogo ad inconvenienti. In ogni modo sarebbe facile sostituire ai contatti a mercurio, contatti a platino.

Si nota che l'interruttore C (fig. 1) è, nel sistema Vicarino, provveduto anche di una resistenza per ridurre la luce delle lampade, tutte insieme, in *veilleuse:* cosa che non è pratica. Però tanto col sistema Vicarino, quanto col sistema Stone, possono impiegarsi commutatori per ottenere in ogni compartimento, indipendentemente dagli altri, la mezza luce (*veilleuse*).

La figura 3 rappresenta le principali caratteristiche della dinamo Vicarino, in funzione della velocità, che furono determinate dalla ditta costruttrice. Le linee punteggiate $A\,A$, $B\,B'$, $C\,C'$, sono segnate rispettivamente alle velocità: di funzionamento del disgiuntore interruttore; di principio della carica, e di andatura media del treno.

Da quanto si venne esponendo risulta che il sistema Vicarino è più semplice di quello Stone. Si è quindi autorizzati a ritenere che esso, il quale non ebbe finora una applicazione paragonabile a quella avuta dal sistema Stone, darà però risultati almeno egualmente soddisfacenti. Quando ciò si verificasse, il confronto fra i due sistemi dovrebbe farsi più ancora che dal punto di vista tecnico, da quello finanziario. Per una vettura da illuminarsi con 160 candele circa, l'impianto col sistema Stone costa da 5,000 a 6,000 lire; col sistema Vicarino da 3,000 a 3,500 lire. Come vedesi, la differenza è molto forte; ed il minor costo del nuovo sistema trova appena la sua giustificazione nella sua maggior semplicità e nel minor peso morto che devesi aggiungere alle vetture. Poichè però i limiti di costo anzidetti sono attendibili, essendo desunti i primi da impianti eseguiti, i secondi dai prezzi prodotti dalla Ditta, e convenientemente aumentati per tenere conto dell'aggio, delle spese doganali e della posa in opera, sembra che il nuovo sistema Vicarino meriti di essere preso in seria considerazione.

Sulle nostre ferrovie, il sistema Stone, nonostante i vantaggi che offre per l'indipendenza completa delle vetture per quanto concerne l'illuminazione, non fu largamente esperimentato coll'intendimento di adottarlo. Fu scelto invece il sistema degli accumulatori caricati in impianti fissi. Tale scelta pare sia stata fatta, innanzi tutto perchè le nostre principali stazioni, a differenza di molte stazioni di ferrovie estere, non sono provvedute di ampie rimesse o tettoie, con *fosse* per la visita dei rotabili; e poi perchè, trattandosi di apparecchi delicati e di natura speciale, l'adozione del sistema obbligherebbe a specializzare un certo numero di agenti per le volute verifiche ed eventuali riparazioni. Se a tali considerazioni si aggiunga, che, coll'adozione del sistema Stone, si avrebbe un aumento del peso morto dei veicoli molto maggiore che non col sistema degli impianti fissi di carica; e si abbia inoltre presente che, pur tenendo conto del valore di detti impianti fissi, il sistema Stone è molto più costoso, si riconosce sufficentemente giustificata la scelta anzidetta.

Ora però che si presenta il nuovo sistema Vicarino più semplice, che aumenta molto meno il peso morto delle vetture, ed il cui costo si può ritenere piuttosto inferiore che superiore a quello corrispondente all'adozione del sistema della carica mediante impianti fissi, quando si tenga anche conto della spesa per l'esecuzione dei medesimi, non sarebbe ora fuor di luogo esaminare, se l'economia nella spesa d'esercizio non potesse compensare la spesa occorrente per gli agenti speciali di verifica. Rimarrebbe così soltanto la questione relativa alle rimesse dei veicoli, con *fosse* per la visita dei rotabili, la cui costruzione riuscirebbe utilissima sotto molti altri punti di vista.

Ing. FERRUCCIO CELERI.

La Vettura automotrice elettrica ad accumulatori

DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER LE STRADE FERRATE DEL MEDITERRANEO

La vettura elettrica ad accumulatori che la Società italiana per le Strade ferrate del Mediterraneo ha mandato all'Esposizione universale di Parigi, è costruita sul tipo detto Americano, con telaio e cassa posati su due carrelli a sterzo, mediante l' interposizione di un doppio sistema di molle.

La cassa ha una lunghezza totale di m. 17.80, un'altezza di m. 2.50 ed una larghezza di m. 2.85 al centro e di m. 2.15 alle estremità, ove sono situati i vestiboli d' ingresso e le cabine del conducente.

Questa minor larghezza delle estremità, rispetto alla parte centrale, rende più leggero ed elegante l'aspetto della vettura: gli angoli delle testate sono arrotondati per offrire meno presa al vento.

L' interno della vettura è suddiviso per mezzo di pareti trasversali nel modo seguente:

1° Due compartimenti di prima classe, uno a 16 posti per fumatori e l' altro a 8 posti per non fumatori;

2° Due compartimenti di seconda classe, di cui uno a 24 posti per fumatori e l'altro a 16 posti per non fumatori;

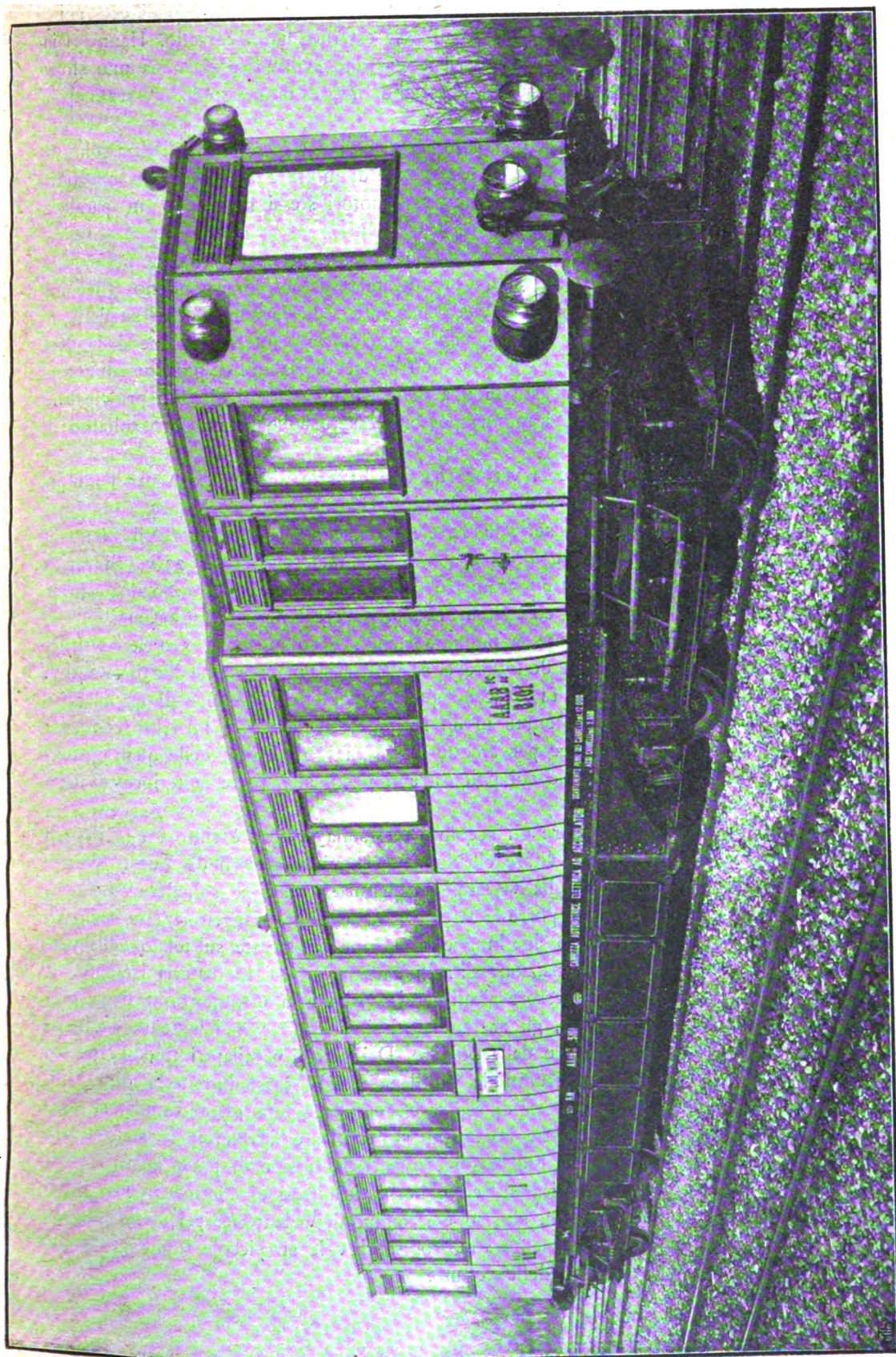
3° Due vestiboli d' ingresso alle estremità, coperti e divisi ciascuno in due parti ben distinte, cioè: una per la cabina del conducente, l'altra pei viaggiatori in piedi; in complesso la vettura può contenere 90 viaggiatori, di cui 64 seduti.

Tutte le suddivisioni comunicano fra loro per mezzo di porte centrali scorrevoli; l'ingresso e l'uscita dei viaggiatori si effettuano dai vestiboli delle due estremità.

La vettura tanto internamente che esternamente è illuminata a luce elettrica. Per l' illuminazione esterna si adoperano su ciascuna testata 5 fanali, due dei quali in alto e tre in basso. Dei commutatori speciali posti nell' interno delle cabine permettono di intercalare nel circuito d' illuminazione sia i due fanali laterali inferiori, sia i due laterali superiori e il centrale inferiore, a seconda del senso del viaggio.

Ogni carrello della vettura è munito di due assi, di cui l'esterno è motore e l' interno portante; i freni agiscono sugli assi portanti e sono manovrabili tanto a mano, mediante il consueto sistema a vite, che coll'apparecchio ad aria compressa sistema Westinghouse.

Pel funzionamento della pompa ad aria vi è un compressore elettrico situato in una delle cabine, il quale alimenta pure un serbatoio per azionare il fischio che si è voluto conservare sulla vettura elettrica, perchè, dal punto di vista dei segnali da farsi al personale della linea e delle stazioni, essa non differisse dall' ordinaria locomotiva a vapore. Il motore elettrico che fa agire il compressore è eccitato in serie, dovendo funzionare con notevole variazione di carico tra il principio e la fine della compressione dell'aria.

La vettura è provvista di due batterie distinte di accumulatori, di cui una, quella principale, serve pei motori di trazione e del compressore Westinghouse, mentre l'altra serve esclusivamente per l' illuminazione.

Vista di insieme della vettura elettrica.

I motori di trazione di cui è munita la vettura sono due; ognuno di essi agisce mediante semplice riduzione di velocità sull'asse esterno di un carrello. Hanno l'induttore tetrapolare con eccitazione in serie e possono sviluppare ciascuna uno sforzo di trazione di 550 kg. misurato su un braccio di leva di un metro di lunghezza applicato sull'albero dell'indotto.

Questi motori sono fissati da una parte sugli assi dei carrelli e dall'altra sono sostenuti sulle traverse dei carrelli stessi per mezzo di molle cilindriche. Un *controller* situato in ciascuna cabina permette di riunire i motori stessi in serie o in parallelo con inclusione di resistenze gradualmente decrescenti.

Tanto pel primo come pel secondo accoppiamento esiste una posizione nella quale ogni resistenza addizionale è eliminata. Queste due posizioni corrispondono alle due velocità di regime che si possono ottenere mediante i due accoppiamenti suddetti.

Normalmente il circuito principale è alimentato sotto l'intera tensione della batteria, la quale però a mezzo del *controller* può essere divisa in due parti uguali accoppiate in parallelo, in caso di guasto in una delle parti; allora il circuito principale è alimentato a metà tensione, ed i motori possono essere collegati tra loro soltanto in serie.

Come abbiamo detto sopra, la vettura ha due batterie distinte: una per l'illuminazione, l'altra per la trazione, fornite dalla ditta Hensenberger di Monza.

La prima, costituita da due serie di 12 elementi, è del tipo trasportabile, ha una capacità di circa 150 amp-ore e fornisce alla scarica una tensione di 23 v. Si carica in un'officina adatta, come il tipo ordinario di batterie adottato dalla Società stessa per l'illuminazione delle vetture, ed è situata in una delle cabine del conducente.

La seconda, che è ovviamente la più importante, è composta di 130 elementi, ha una capacità utilizzabile di circa 80 kv-ore e dà alla scarica una tensione di 230 ÷ 240 v. Ogni elemento, composto di 11 placche positive del tipo Planté e di 12 placche negative del tipo Hagen, è contenuto in un recipiente d'ebanite, e tutti gli elementi così costituiti sono chiusi cinque per cinque in 26 casse di legno, nelle quali gli elementi stessi sono riuniti in serie coi poli estremi posti alla parte anteriore di una delle pareti della cassa.

Il posto ove dovevansi situare gli accumulatori sulla vettura è stato l'oggetto di uno studio speciale. Si voleva evitare che le emanazioni sgradevoli da questi sviluppate penetrassero nell'interno della vettura. Fu quindi scartata la soluzione, generalmente adottata pei tramways, di porre le casse sotto i sedili dei viaggiatori, e fu stabilito di situare gli accumulatori entro due lunghe casse di ferro situate sul telaio della vettura tra i due carrelli, con interposizione di rulli e di punti fissi in materia isolante. I coperchi di dette casse possono essere alzati per la visita e la manutenzione degli elementi, e, quando sono abbassati, gli accumulatori rimangono completamente dissimulati e ben protetti dalla pioggia e dalla polvere. Dei piccoli ventilatori tipo Torpedo, situati sul tetto della vettura assicurano la ventilazione delle casse durante la corsa.

Questa disposizione che permette di separare completamente gli accumulatori dall'interno della vettura, offre inoltre i vantaggi di verificare facilmente lo stato della batteria, di ricambiare con sollecitudine gli elementi difettosi e di poter effettuare in poco tempo la rifornitura periodica di acido. Permette altresì di effettuare colla massima facilità le operazioni di carico, scarico e ricambio delle batterie, per mezzo di un carrello a piano mobile, espressamente studiato, scorrevole su piccole rotaie poste ai due lati del binario nel deposito delle vetture.

Riassumiamo i dati più importanti relativi a questa vettura: Lunghezza totale 18,680. Posti di prima classe: 24 a sedere e 12 in piedi. Posti di seconda classe: 40 a sedere e 12 in piedi. Peso della vettura in proprio kg. 34 mila; della batteria di accumulatori kg. 20 mila; della parte elettrica kg. 4 mila; in totale kg. 58 mila.

Sforzo di trazione di ciascun motore all'estremità di una leva di 1 m kg 550.

Capacità della batteria per trazione kw-h 80, di quella per illuminazione 250 amp-h.

INDUSTRIE MECCANICHE ED ELETTRICHE ITALIANE

premiate col "Grand Prix" all'Esposizione di Parigi

La Giuria internazionale dell' Esposizione di Parigi ha conferito due « *Grands Prix* » a due Ditte italiane espositrici nei gruppi della meccanica e della elettricità, le cui mostre hanno realmente ben rappresentato a Parigi i più recenti e grandi progressi compiuti dalla scienza e dalla tecnica in questi importanti rami delle industrie: e cioè alla ditta **Franco Tosi** di Legnano, per le sue splendide motrici a vapore, ed alla Ditta **Pirelli e C.** di Milano, pei suoi bellissimi ed innumerevoli tipi diversi di fili e cavi elettrici isolati rispondenti a tutti i bisogni della elettrotecnica.

La ditta Tosi ha nella propria mostra tre motrici a vapore egregiamente disegnate e costruite. Una orizzontale a valvola, tripla espansione di 1200 cavalli e due verticali di cui una per 800 cavalli.

I giurati stranieri hanno riconosciuto con parole lusinghiere il valore della ditta Tosi ed hanno ammesso senza esitanza che essa ha preso uno dei primissimi posti fra i costruttori di Europa. Ammirarono la correttezza del disegno, la perfezione del lavoro meccanico e la bontà del funzionamento. Alla ditta Tosi che, come esportatrice di motrici a vapore, onora tanto il nostro paese, non poteva mancare la massima onorificenza.

La mostra della Ditta Pirelli e C. presenta un ricco campionario di ogni tipo di fili e di cavi isolati; fili isolati in seta, cotone, gomma, guttaperca; per rocchetti, dinamo, trasformatori, luce elettrica; cavi per telefoni, telegrafi, luce, trasporti di energia ad alta e bassa tensione: cavi sottomarini, ecc. ecc.

Specialmente interessante un cavo trifase a 25,000 volt funzionante giornalmente alla Esposizione ove portava la corrente a 25,000 volt, fornita da apposito trasformatore, ad alimentare un quadro di 500 lampade. È il solo cavo che all'Esposizione trasporti veramente una ragguardevole energia a così alto potenziale, ed ebbe perciò un grande successo nel mondo tecnico.

Coi due *Grands Prix* conferiti alle ditte Tosi e Pirelli la Giuria internazionale ha riconosciuto che queste due case sono alla testa dell'industria mondiale in questi rami di produzione.

Nessuno avrebbe mai supposto, anche solo dieci o quindici anni fa, una così alta affermazione dell'Italia industriale.

IMPIANTO IDROELETTRICO NEL TRENTINO

Fig. 3.

L'energia elettrica viene generata utilizzando l'acqua del torrente Sporeggio sotto Sporminore a circa cinque chilometri da Mezzolombardo. Un canale lungo quasi un chilometro crea un dislivello di una ventina di metri, utilizzato per azionare le turbine mediante una conduttura forzata in tubo di lamiera d'acciaio del diametro di 800 millimetri. L' impianto completo potrà sviluppare circa 300 cavalli, attualmente però soltanto una parte dell'energia viene utilizzata.

Dall'officina centrale l'energia, sotto forma di corrente elettrica trifase a 3600 Volts, viene condotta a Mezzolombardo mediante una linea in filo di rame del diametro di 5 millimetri montata su pali di larice. Questa linea per un tratto attraversa la campagna onde seguire il cammino più breve, dopo continua parallelamente alla strada provinciale fino al principio del paese, dove fiancheggia l'abitato ad una distanza suggerita dalle norme di sicurezza, e si porta alle due stazioni trasformatrici.

L'officina potrà definitivamente contenere tre complessi idroelettrici: un ampio canale sotterraneo, con copertura facilmente asportabile, contiene le condutture per le macchine ed i quadri: il pavimento è formato da un assito di legno sostenuto da isolatori in porcellana a doppia campana, perciò è completamente isolato.

Fig. 4.

La corrente elettrica è generata da alternatori tipo **Brioschi, Finzi e C.**: caratteristica speciale di questo tipo di macchinario è la facilità con cui qualunque matassa dell' avvolgimento può venir smontata e sostituita da altra di ricambio.

Le figure 1 e 2 mostrano i dettagli di questa costruzione. La figura n. 1 rappresenta la parte girante della macchina: si vedono i pezzi polari che terminano con

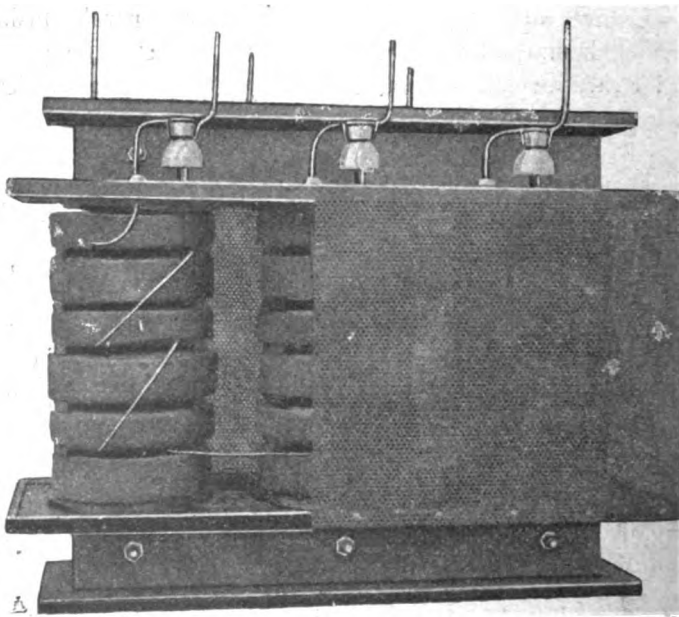
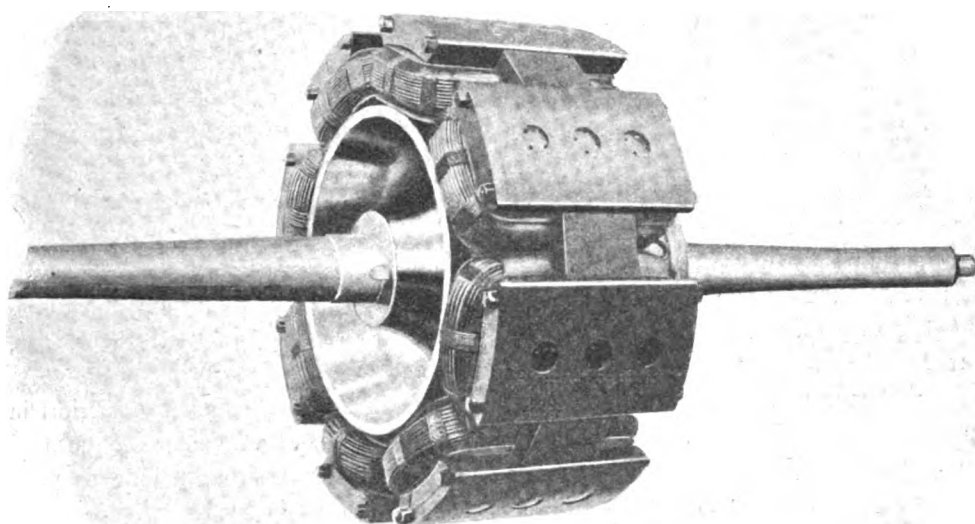



Fig. 1.

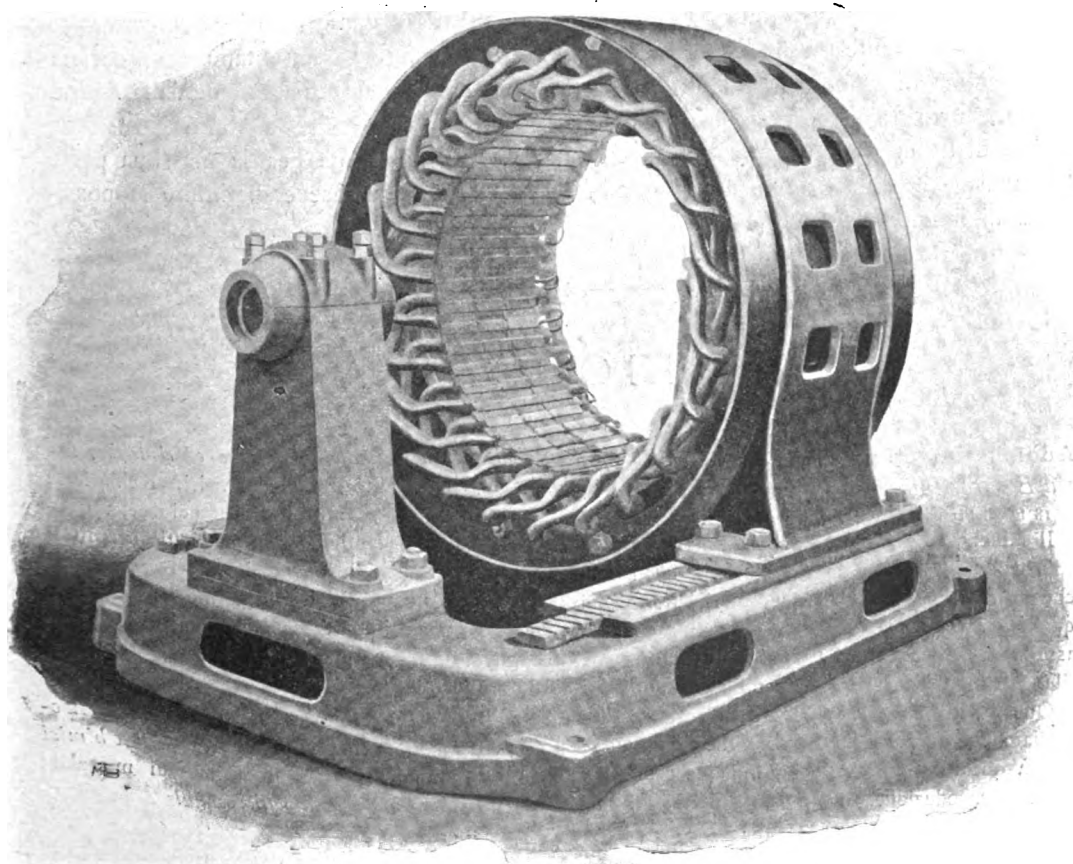



Fig. 2.

espansioni avvitate sopra di essi, tolte le quali si può smontare la matassa di fili di rame che magnetizza il polo. La fig. 2 rappresenta la parte fissa della macchina e si vedono le matasse dell'avvolgimento indotto, sporgenti lateralmente, collocate entro canali rettangolari tali da permetterne l'estrazione con tutta facilità. Inoltre sul basamento di questa parte fissa vi è una cremagliera a mezzo della quale l'anello esterno fisso della macchina può venir spostato longitudinalmente sul basamento e quindi è possibile estrarne la parte girante. Così senza smontare una sola vite della macchina restano accessibili gli avvolgimenti, che possono venire in pochissimo tempo completamente sostituiti da altri di riserva, in caso di guasti.

L'importanza di questa disposizione risulta evidente ove si ricordi che gli avvolgimenti sono l'unica parte delicata delle macchine elettriche, la quale può andar soggetta ad avarie per scariche di fulmini, false manovre degli addetti all'officina, od altro.

I quadri hanno di notevole che tutti gli apparecchi sono a contatti posteriori in modo che la parte anteriore, dove si fa la manovra, non presenta alcun contatto ad alto potenziale, escludendo così ogni pericolo di disgrazia per disattenzione da parte di chi eseguisce le manovre.

Le stazioni di trasformazione sono due, situate nelle località di maggior consumo. Ad esse sovrasta una torretta (fig. 3) per l'entrata dei conduttori ad alto potenziale e l'uscita di quelli a basso.

La parte interna, eseguita con moltissima cura e precisione, contiene quadri per l'alto e basso potenziale; la rete a basso potenziale è divisa in due linee, una per l'illuminazione pubblica, l'altra per la privata, comandate indipendentemente da appositi interruttori.

I trasformatori (fig. 4) sono del tipo a sandwich a matasse separatamente avvolte ed alternativamente montate. Anch'essi, come i generatori, presentano la proprietà della facilità di smontaggio degli avvolgimenti, e ciò si vede chiaramente dalla figura. Essi trasformano la corrente da 3600 a 150 Volts.

La distribuzione in paese è fatta con linea aerea, sostenuta per la massima parte da mensole a paletto, onde non ingombrare la fronte delle case e diminuire la possibilità di inconvenienti.

BIBLIOGRAFIA

Adolphe Minet. – *Traité théorique et pratique d'Électro-Chimie.* Un volume in 8° avec 207 figures. 18 fr. Ch. Béranger, editeur. Paris 1900.

Il Minet, nel suo trattato, espone in forma chiara ed elegante i principii di questa scienza e gli studi che ne fecero parecchi fisici e chimici francesi, i quali portarono con queste ricerche un contributo assai notevole alle applicazioni industriali come alla galvanoplastica ed alla metallurgia.

Questo libro ha il vantaggio di poter essere studiato con interesse sia dai fisici che dai chimici; anzi a questo scopo l'A. nei primi due capitoli, a guisa d'introduzione, ha trattato delle *Costanti chimiche* e delle *unità meccaniche ed elettriche,* facendo sì che i cultori di scienze fisiche o chimiche possano, prima di entrare nello studio della materia, rendersi famigliari coi soggetti che più li interessano senza dover perciò ricorrere ad altri libri. È da notarsi che il Minet fin dal 1° capitolo dà una grande importanza alla chimica organica il cui svolgimento prevale qui su quello della chimica minerale.

Il libro è diviso in tre parti: *Teoria dell'Elettrolisi*; *Trattamento elettrolitico dei composti chimici* che non dànno luogo a produzione di metalli; *Reazioni chimiche prodotte dalle scintille e dagli ef-*

fluvi elettrici. La prima parte, di 11 capitoli, è estesissima ed occupa più della metà del libro.

Degli 11 capitoli i primi due sono di carattere generale e riguardano, come è stato già notato, le costanti chimiche e le unità meccaniche ed elettriche. Il 3° Capitolo, come conseguenza dei primi due, si occupa dei *Campioni, apparecchi-campioni, strumenti di misura* e delle *costanti elettriche ed elettrolitiche.* In esso l'A. passa in rivista gli apparecchi di misura più perfezionati e i metodi più in uso per la misura delle costanti.

Nel 4° capitolo, *Fenomeni e costanti elettrolitiche,* comincia ad essere trattato il vero soggetto del libro, che continua poi nei quattro capitoli seguenti sui *Sistemi Elettrolitici.* Questa è la parte pratica dell'Elettrolisi.

Vi sono considerati i conduttori sotto i diversi punti di vista; di 1ª classe, omogenei ed eterogenei; di 2ª classe o elettroliti; infine un accenno ai dielettrici. Gli elettroliti sono poi studiati a seconda che si trovano in riposo, ossia indipendenti da azione elettrica esterna; allo stato passivo, ovvero sottoposti a forza elettromotrice esterna, e qui l'A. accenna alle leggi generali dell'Elettrolisi. Da ultimo vengono considerati i sistemi elettrolitici allo stato attivo; preceduta da una parte teorica, vi si trova la descrizione di pile e di accumulatori di varî modelli.

Nei capitoli 9° e 10° è trattata la *Teoria dell'Elettrolisi,* e l'A. si ferma in modo particolare sulla teoria della dissociazione di Arrhénius che si riguarda ora come la più completa e con la quale si spiega il maggior numero di fenomeni elettrolitici. Il capitolo 11° è riservato alle ricerche fatte dai fisici francesi su varî soggetti della scienza elettrochimica.

La 2ª parte è dedicata esclusivamente ad applicazioni pratiche sul *Trattamento elettrolitico dei composti chimici* che non dànno luogo a produzione di metallo. Consta di 4 capitoli: *Elettrolisi dell'acqua*; *Elettrolisi degli acidi e idrati basici*; *Elettrolisi dei sali,* sulla quale l'A. si ferma molto; *Elettrolisi applicata alla chimica organica,* notevole perchè non si trova così estesa negli altri trattati.

La 3ª parte, sulle *Reazioni chimiche delle scintille e degli effluvi elettrici,* termina con uno studio interessante del Berthelot.

Come si vede, la materia esposta in questo libro, abbastanza complessa per sè stessa, non è stata divisa con intendimenti scentifici perchè l'A. non voleva dedicare il suo libro alla sola teoria, ma anche alla pratica: onde egli ha ritenuto opportuno riunire i processi applicabili ad uno stesso corpo o ad una determinata industria, per rendere più evidente lo scopo pratico che si era prefisso.

Questi studi dovrebbero essere curati anche tra noi, stante i grandi vantaggi che si potrebbero ritrarre per le industrie metallurgiche.

Enrico Castelli. - *Energia raggiante.* (Conferenze sperimentali tenute in Aquila il 10 e 15 maggio 1900).

L'Energia raggiante, studiata secondo i criteri moderni, ha dato luogo ad importanti osservazioni che permettono di riguardare un gran numero di fenomeni naturali sotto un nuovo punto di vista, tanto che ora le leggi della energia raggiante abbracciano tanto l'energia luminosa, quanto quella calorifica ed elettrica.

Sopra questo soggetto, che desta tanto interesse anche nelle persone profane allo studio delle scienze fisiche, il prof. Castelli dell'Istituto tecnico di Aquila ha tenuto due conferenze sperimentali. Dato il materiele assai limitato di cui egli poteva disporre, si può concludere che con mezzi semplici è riuscito a dimostrare le leggi più importanti che governano e legano i fenomeni luminosi, calorifici ed elettrici.

L'egregio professore, dopo aver spiegato il funzionamento degli apparecchi che veniva adoperando per ispiegare le leggi, giunge gradatamente a dimostrare che le radiazioni luminose, calorifiche ed elettriche possono ritenersi come manifestazioni di una stessa energia e conclude che l'energia elettrica è forse quella dalla quale si originano le altre due.

Cenni pratici sulle cinghie per trasmissioni. — Coi tipi della tipografia Bernaschini e C.° di Milano, la Ditta Massoni e Moroni, notissima Casa industriale per la fabbricazione delle cinghie, ha pubblicato un manuale pratico per la scelta e l'esercizio delle cinghie per trasmissioni.

A parte che il piccolo manuale ha segni evidenti di una *réclame* fatta alla Casa, esso contiene notizie pregevolissime e dati utilissimi per ogni industriale.

Per esempio, è indicato il modo di determinare lo sforzo trasmesso da una cinghia; è discusso il problema: cinghie o corde, e per esso sono eseguiti dei calcoli di confronto fra i pesi, le sezioni e le forze assorbite; è data una bella tabella grafica per trovare la larghezza delle cinghie in funzione di determinati fattori. Insomma questo manuale può essere consultato con profitto da ogni industriale prima di dover ordinare delle cinghie pel proprio stabilimento.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Azioni fisiologiche delle correnti ad alta frequenza. — Seguendo le traccie del professor d'Arsonval, le cui ricerche hanno stabilito l'importante azione delle correnti ad alta frequenza sull'attività dello scambio fra il sangue ed i tessuti, M. Tripet ha riferito (V. *Académie des Sciences*, 25 juin 1900) sopra le osservazioni da lui fatte sopra oltre duecento casi di ammalati in questi ultimi due anni. Dalle diverse serie dei casi in cui il trattamento con le correnti ad alta frequenza fu fatto con la maggiore regolarità, risulta che queste nei malati, in cui la nutrizione è indebolita, aumentano l'attività di riduzione della ossiemoglobina, mentre la diminuiscono nei casi in cui questa attività di riduzione è esagerata. In alcuni pochi casi solamente in cui la debilitazione dell'organismo seguiva il suo corso, l'attività di riduzione dell'ossiemoglobina ha continuato a diminuire non ostante il trattamento con le correnti ad alta frequenza.

Le conclusioni che bisognerebbe dedurne sarebbero le seguenti:

1° Nelle malattie della nutrizione le correnti ad alta frequenza sono una specie di *regolatore* dell'attività di riduzione dell'ossiemoglobina, tendendo esse a riportarla al valore normale tanto nei casi in cui essa è inferiore a questo valore quanto in quelli in cui è superiore

2° Quasi sempre si ha aumento simultaneo e parallelo della quota centesimale della ossiemoglobina e della sua attività, così che detto aumento ha una parte importante nel ristabilirsi dalla sua attività riduttrice.

La ionizzazione dei gas. — Il signor Langevin ha recentemente riassunto in una lettura tenuta davanti la *Société internationale des Electriciens* di Parigi i fatti principali riguardanti la ionizzazione dei gas. I gas possono essere ionizzati o per contatto con un corpo portato ad alta incandescenza od assoggettandoli ad una potente tensione elettrostatica o finalmente per l'azione di raggi ultra-violetti.

I gas ionizzati presentano due proprietà rimarchevoli, la capacità di scaricare i corpi elettrizzati, analoga a quella posseduta dai liquidi ionizzati dalle soluzioni elettrostatiche e la facoltà di facilitare la condensazione dei vapori contenuti nei gas. Gli ioni negativi presentano una maggiore attività di condensazione dei positivi. Questo fatto può spiegare alcuni fenomeni di elettricità atmosferica: ammettendo che l'aria delle regioni più elevate sia ionizzata da raggi ultra-violetti, le goccie di pioggia si formerebbero di preferenza sugli ioni negativi, che, discendendo, elettrizzerebbero negativamente il suolo, lasciando una elettricità positiva nell'atmosfera. La maggiore attività degli ioni negativi si spiega supponendo che gli ioni negativi siano di massa assai più piccola degli ioni positivi mentre la carica degli ioni positivi e negativi, sia gasosi che liquidi, è di un ordine di grandezza costante.

Dispositivo destinato ad impedire l'intercezione dei dispacci nella telegrafia senza fili. — Fu presentato all'*Académie des sciences* da M. D. Tommasi; ha per scopo d'impedire che un dispaccio trasmesso da uno ad altro posto telegrafico possa essere decifrato da un apparecchio ricevitore collocato in un punto intermedio; ed è basato sul fatto che la distanza alla quale le onde elettriche possono arrivare, varia secondo che le due sfere metalliche dell'oscillatore si trovano più o meno vicine l'una all'altra. Tale dispositivo consiste essenzialmente di due trasmettitori: l'uno regolato per la distanza voluta, l'altro per una distanza minore. Facendo funzionare il primo trasmettitore in modo da trasmettere i dispacci, ed il secondo trasmettitore in un modo qualunque, le emissioni, nello spazio fra i due posti telegrafici si confondono, mentre al posto telegrafico ricevente, e cioè fuori della zona d'azione del secondo trasmettitore, giungono le sole segnalazioni del primo trasmettitore. La sicurezza sarà tanto maggiore, quanto più si avvicinerà alla zona d'azione del primo trasmettitore la zona d'azione del secondo.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana per la fabbricazione del carburo di calcio. — Il 25 agosto è stata tenuta la tanto aspettata assemblea di questa Società che in pochi anni di vita ha saputo mettere tante volte a sussulto il piccolo mondo finanziario italiano. L'avviso di convocazione era redatto in questi termini:

Ordine del giorno:

1. Lettura ed approvazione del verbale della precedente adunanza.

2. Relazione del Consiglio di amministrazione e dei sindaci.

3. Approvazione del bilancio e determinazione del dividendo per l'esercizio 1° luglio 1899-30 giugno 1900.

4. Elezione del Consiglio di amministrazione in sostituzione dell'attuale Consiglio dimissionario.

5. Indennità ai sindaci.

6. Elezione di 3 sindaci effettivi e 2 supplenti.

In seguito a richiesta degli azionisti signori comm. Francesco Marchini, rag. Enrico Porazzi ed altri, fatta con atto notificato il 15 luglio 1900, invocando l'art. 10 dello statuto, il Consiglio, sotto riserva dei diritti spettanti ai singoli consiglieri contro le persone ad istanza delle quali il detto atto è stato notificato, ha aggiunto all'ordine del giorno i seguenti oggetti:

1. Revoca del mandato all'attuale Consiglio di amministrazione ed ai sindaci;

2. Nomina di tutto il Consiglio di amministrazione e dei sindaci;

3. Mandato ai nuovi sindaci, o a chi sarà deliberato dall'assemblea, previ quegli esami che del caso, di esercitare l'azione di responsabilità verso il Consiglio d'amministrazione e i sindaci, di cui si chiede la revoca per le violazioni dello statuto e della legge che risulteranno dall'esame a farsi.

A richiesta poi dei signori azionisti, commendator Francesco Marchini, cav. Jules Blanc, ragioniere Enrico Porazzi ed altri, fatta invocando l'art. 11 dello statuto con atto notificato il 4 agosto 1900, il Consiglio, sotto riserva dei diritti spettanti ai singoli consiglieri contro le persone, ad istanza delle quali il detto atto è stato notificato, convoca gli azionisti in assemblea straordinaria per lo stesso giorno ed ora col seguente:

Ordine del giorno:

1. Revoca del mandato all'attuale Consiglio d'amministrazione.

2. Nomina di 7 consiglieri di amministrazione.

3. Nomina dei sindaci.

4. Mandato ai sindaci di esercitare l'azione di responsabilità, se ed in quanto sarà del caso verso l'attuale Consiglio di amministrazione.

5. Modificazione dell'art. 20 dello statuto sociale, sostituendo alle parole: *Non più di* 7, le parole: *Non più di 9*.

Per deliberare sulle materie di cui al n. 5 concernenti le modificazioni dell'art. 20 dello statuto è necessario l'intervento di tante azioni che rappresentino i tre quinti del capitale sociale (articolo 14 dello statuto).

Come si vede il pallone era gonfiato con molte centinaia di atmosfera di pressione. Senonchè, dato questo eccesso di tensione, alle ore 14 1/2 del 25 agosto — un'ora e mezzo prima dell'adunanza — il pallone si crepò in una delle sue pieghe, e si sgonfiò completemente. L'avvocato Camillo Daneri, a nome del gruppo finanziario dissenziente, in modo molto complimentoso indirizzò tre dimande al Consiglio di amministrazione:

1. Se nelle trattative fatte per l'impianto di una fabbrica di carburo in Dalmazia gli amministratori avevano agito per conto della Società o per conto proprio.

2. Se esisteva un apparecchio perfezionato per l'illuminazione ad acetilene.

3. Quali erano stati i criteri direttivi che avevano consigliato gli amministratori a ribassare il prezzo del carburo.

Ai tre appunti rispose molto freddamente il consigliere Morani.

Egli disse che gli fu offerto di studiare un progetto nel quale si trattava di utilizzare delle poderose forze idrauliche in Dalmazia; che questo progetto era allo studio. Pregato a dire in quale interesse si facevano le trattative, finì per dichiarare che esse erano nell'interesse della Società.

Per la seconda dimanda, il Morani fece sapere che la officina di Forlì fabbrica dei buoni apparecchi; inquanto poi al ribasso del prezzo del carburo si deve all'aver voluto impedire che altre fabbriche sorgessero, ed all'aver voluto smaltire lo stock considerevole che si trovava nei magazzini di Terni.

Dopo queste risposte, il gruppo rappresentato dall'avv. Daneri, rimase tanto affettuosamente colpito, che ritirò ogni azione provocata verso i cessati amministratori.

In questo modo, tutti stretti in un'amichevole lega .... di concetti, approvarono il bilancio sociale; diminuirono l'emolumento ai sindaci di 500 lire all'anno, tanto per compensare alla Società le *piccole spese* della giornata (l'acqua fresca e lo zucchero per gli oratori rientrati); nominarono il nuovo Consiglio di amministrazione, che rimase così composto:

Amministratori: Blanc cav. Giulio, Ferretti cavalier Giacomo, Maraini comm. Emilio, Marchini comm. Francesco, Morani Fausto, Orlando ingegner Paolo, Pouchain comm. Carlo.

Sindaci: Carra cav. Luigi, Sambucetti cav. Enrico, Turin cav. Ferdinando.

Sindaci supplenti: Luria cav. Giacomo, Segre avv. Mario.

Società italiana dei Forni elettrici. — Anche questa Società, entro settembre, dovrà presentare il suo bilancio agli azionisti. Sarà interessante di vedere i risultati di questo secondo carburo, da taluni chiamato « il carburetto ».

Impresa per applicazioni elettriche, industriali e costruzioni. — Sotto questo titolo si è costituita in Forlì una Società in accomandita semplice, con un capitale di lire 300 mila fra i signori ing. Eugenio Pollini, accomandatario e Vittorio Friedenberg, Achille Ravà, Ulrico Fano ed Ercole Sacerdoti, accomandanti.

Società Napoletana per imprese elettriche. — È stato pubblicato l'invito ufficiale ad eseguire il versamento dei rimanenti decimi delle azioni di 2ª emissione, ai termini seguenti: ai 10 agosto 4° decimo; 10 ottobre 5° e 6° decimo; 10 novembre 7° ed 8° decimo; 10 dicembre 9° e 10°. I versamenti debbono essere effettuati in Napoli presso la Società di assicurazioni diverse; in Torino presso la Banca Jules Blanc.

Società italiana Oerlikon, Wegmann, Huber & C. — La Maschinenfabrik Oerlikon ha aperto col 1° luglio u. p. una filiale in Milano sotto forma di accomandita semplice, affidando alla medesima la vendita dei suoi prodotti e la cura dei propri interessi.

I soci accomandatari sono il dott. F. Wegmann e l'ing. E. Huber; il gerente della Società è l'ingegnere Enrico Spyri.

Società italiana Siemens per impianti elettrici. — Oltre la sede di Milano, diretta dall'ing. Alberto Rubini, è stata istituita in Roma una sede secondaria affidata all'ing Raffaele Penso.

L'ing. Rubini tratterà gli affari ed eserciterà le sue funzioni nell'Italia settentrionale, compresa la Toscana, le Marche, l'Umbria meno il circondario di Terni, e la Sardegna; l'ing. Penso nell'Italia meridionale compreso il circondario di Terni e la Sicilia.

Ditta Antonio Varale. — La Ditta Varale, fondata fin dal 1733, per la fabbricazione di cinghie e cuoi per trasmissioni, è stata assunta dai signori Enrico Villa e Pietro Sozzi, generi del signor Antonio Varale, il quale, per motivi di salute e per rafforzare la sua Casa di giovani elementi, si è ritirato dagli affari.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

		Prezzi nominali per contanti
Società	Officine Savigliano	L. — —
Id.	Italiana Gas (Torino)	» 560. —
Id.	Cons. Gas-Luce (Torino)	» — . —
Id.	Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —. —
Id.	id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id.	Ceramica Richard-Ginori	» 332 —
Id.	Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210. —
Id.	Gen. Italiana Elettricità Edison	» 420. —
Id.	Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id.	Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 800. —
Id.	Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

		Prezzi nomina per contanti
Società	Generale Illuminaz. (Napoli)	L. —. —
Id.	Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 355 —
Id.	Metalurgica Italiana (Livorno)	» 200. —
Id.	Miniere di Montecatini	» 280. —
Id.	Carburo italiano	» 400. —
Id.	Carburo piemontese	» 200 —
Id.	Forni elettrici	» 96 —
Id.	Acciaierie Terni	» 1320. —
Id.	Cruto	» 200 —
Id.	Elettricità Alta Italia	» — —
Id.	Tecnomasio Italiano	» 93. —
Id.	Elettrotecnica italiana	» —. —

25 agosto 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 21 agosto 1900.

Rame (in pani)	Ls. 77. 0.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 77. 0.0
Id. (in fogli)	» 86 0.0
Id. (rotondo)	» 89 0.0
Stagno (in pani)	» 146. 0 0
Id. (in verghette	» 147. 0 0
Zinco (in pani)	» 19 15 0
Id. (in fogli	» 23. 15. 0

Londra, 25 agosto 1900.

Ferro (ordinario)	Sc. 190 —
Id. (Best)	» 210. —
Id. Best-Best)	» 220. —
Id. (angolare)	» 180. —
Ferro (lamiere)	Sc. 190. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 220. —
Ghisa (Scozia)	» 78. —
Id (ordinaria G. M. B.)	» 72. —

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 22 agosto 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 50 —	a	—. —
Newcastle Hasting	» 42 —	a	43 —
Storeys' Rushy-Park)	» 44. —	a	45 —
Best - Ellfield	» 38. —	a	38.50

Carboni da gas.

Hebburn Main coal.	L. 39.50	a	40.50
Newpelton	» 39.50	a	40.50
Qualità secondarie	» 38.50	a	39. —

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 19 aprile 1900 al 1° maggio 1900

Bazzi prof. — Firenze — 29 dicembre 1899 — Aforotelegrafo (senza portatore lontano scrivo) — prolungamento per anni 1 — 120.184 — 19 aprile.

Lamme — Pittsburg (S. U. d'America) — 4 gennaio 1900 — Perfezionamenti nei collettori di corrente per macchine elettriche — per anni 15 — 120.192 — 19 aprile.

Dalén & Hultgvist ing. — Stoccolma — 5 gennaio 1900 — Macchina dinamo — per anni 15 — 120.200 — 19 aprile

Loubery — Parigi — 2 gennaio 1900 — Utilisation accessoire des réseaux ou circuits électriques de lumière ou de force motrice pour la télégraphie, distribution d'heures — per anni 6 — 120.217 — 19 aprile.

Dalziel — Parigi — 20 ottobre 1899 — Perfectionnements dans les appareils pour signaux électriques, inscriptions et autres appereils semblables — per anni 6 — 121.1 — 24 aprile.

Lamme — Pittsburg (S. U. d'America) — 19 gennaio 1900 — Perfezionamenti nelle macchine dinamo-elettriche — per anni 15 — 121.83 — 30 aprile 1900.

Batoli — Roma — 18 dicembre 1899 — Apparato per l'interruzione automatica delle correnti ad alto potenziale nei casi di eventuali rotture delle tesate aeree — per anni 3 — 121.91 — 30 aprile.

Boudreaux — Parigi — 17 gennaio 1900 — Nouveau balai pour machines génératrices ou réceptrices de courants électriques — prolungamento per anni 1 — 121.96 — 30 aprile.

Stiepel — Milano — 22 gennaio 1900 — Innovazioni nelle pile a secco — per anni 3 — 121.101 — 30 aprile.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft — Berlino — 18 gennaio 1900 — Sonnerie trembleuse hermétique — per anni 15 — 121.113 — 1º maggio.

Cerebotani Dr. & Moradelli — Monaco (Baviera) — 25 gennaio 1900 — Manipulateur pour télégraphes Morse et pour télégraphes imprimeurs — per anni 1 — 121.118 — 1º maggio.

De Rosa — Napoli — 29 gennaio 1900 — Accumulatore di elettricità a gran capacità rispetto al peso ed a rapida carica — per anni 2 — 121.128 — 1º maggio.

CRONACA E VARIETÀ.

Il "Grand Prix" alla Società delle Strade Ferrate del Mediterraneo. — La Società delle Strade ferrate del Mediterraneo ha ottenuto alla Esposizione di Parigi il *Grand Prix* per il complesso dei lavori presentati.

Questa importante Società, come ebbimo ad esprimere il giorno in cui il nuovo Direttore generale andò a ricoprire la eminente carica, ha da compiere il suo mandato nel campo elettrotecnico ferroviario, come con grande successo lo compì in quello a vapore. Sappiamo che è sulla buona strada: i nostri voti sono quelli che si cimenti nei grandi tentativi, e rinunzi ai mezzi termini che particolari influenze potesseso eventualmente consigliare, per esperimentare sistemi elettrici di cui *a priori* si può prevedere l'esito.

La Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo e le ferrovie Varesine. — Con decreto in data 14 luglio corr., venne concessa senza pregiudizio dei legittimi diritti dei terzi, alla Società Italiana per le strade ferrate del Mediterraneo, la facoltà di derivare acqua dalla sponda sinistra del fiume Ticino, nella località denominata « Rapida della Madonnina » in territorio di Vizzola Ticino, provincia di Milano, nella quantità di moduli 650 allo scopo di produrre la forza motrice di cavalli dinamici 6490, da utilizzarsi come è indicato nella convenzione stipulata il 7 marzo 1900 tra il nostro Governo e la predetta Società ferroviaria, riflettente l'applicazione della trazione elettrica sulle ferrovie Varesine. La concessione avrà la durata di anni trenta. La derivazione seguirà per mezzo di un grande canale di collegamento fra quello industriale ed il Naviglio grande. In detto canale la navigazione sarà pubblica e gratuita. La Mediterranea però non aspetterà che sia ultimato l'impianto del Ticino per applicare la trazione elettrica alle linee Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio; Gallarate-Luino e Gallarate-Arona, ma userà dell'energia prodotta da una grande officina a vapore da costruirsi a Rho e che sarà sussidiaria all'impianto idraulico del Ticino.

Riunione annuale dell' Associazione elettrotecnica italiana. — La riunione annuale dell'A. E. I. avrà luogo quest'anno in Genova nella seconda metà di questo mese di settembre. La data precisa, che non potè essere ancora stabilita, verrà quanto prima comunicata ai soci dalla Sede centrale.

10 mila cavalli di forza elettrica a Spezia. — Il Genio navale incaricò l' ing. Fausto Baratta di studiare un progetto, che ora trovasi al suo termine, per derivare dal fiume Magra e dal fiume Taverone una quantità di acqua tale da provocare a Terrarossa di Licciana una forza idraulica di 10 mila cavalli effettivi.

Si prevede che tale energia, oltre servire alle officine del R. Arsenale ed alle industrie esistenti nel golfo di Spezia, potrà essere utilizzata per la trazione elettrica sulle linee ferroviarie Spezia-Parma, Spezia-Genova, Pisa-Spezia.

A proposito dei trams di Spezia. — L'impianto dei trams elettrici di Spezia e dintorni fu concesso dal Municipio alla Società Italiana di Industrie Elettriche, con sede in questa città, Società fondata dalla ditta Helios di Colonia. La durata della concessione è di 40 anni. A impianto finito, il binario a scartamento normale avrà uno sviluppo di circa 20 km. Sistema a filo aereo con presa di corrente ad *archetto*. L'officina generatrice comprende: Due macchine a vapore di 250 cavalli ciascuna, della ditta Tosi, e 2 dinamo e *survolteur* della ditta Helios; una batteria d'accumulatori della ditta Tudor.

Tutto il materiale elettrico, tanto dell'officina, come delle vetture e della linea, sarà fornito dalla Helios; tutto il macchinario a vapore comprese le caldaie, da Tosi. — L'esercizio comincierà probabilmente noll'ottobre prossimo.

Trasporto di energia elettrica nel Biellese. — Il sindaco di Biella fa annunziare che sono disponibili al 1° gennaio 1901 nei territori di Graglia, Sordevolo, Pollone, Occhieppo Inferiore e Superiore, Biella, Cossila, Andorno, Miagliano, sino a Valle Mosso e dintorni, 2000 cavall

elettrici di forza motrice, a condizioni assai vantaggiose. È questo l'epilogo di trattative felicemente condotte in porto dal Municipio con la Società elettro-chimica di Pont-Saint-Martin, la quale in seguito all'appoggio del Comune medesimo ed a speciali convenzioni diede facoltà al Comune di distribuire agli industriali che ne abbisognassero, oltre 2000 cavalli di forza, che essa importerà nel Biellese.

Impianti industriali nel Biellese. — Fra gli industriali di Val Mosso (Biella) si fanno pratiche per la costituzione di una Società che avrebbe per oggetto l'attuazione di un impianto idroelettrico, da servire pel trasporto di energia elettrica dalla Sesia, della quale si varrebbero i numerosi opifici ivi esistenti.

La tramvia elettrica Milano-Affori. — Si ha da Roma che è stato pubblicato il decreto autorizzante l'esercizio della trazione elettrica per la tramvia Milano-Affori.

Derivazioni d'acqua ad uso industriale. — Il Ministro, onor. Branca, ha disposto che sia dato corso alla istruttoria, senza riserve nei riguardi delle ferrovie, alle seguenti domande di concessione per derivazione di acqua: domanda dei signori Miliani e Coletti per derivazione dal fiume Potenza in provincia di Macerata; idem Festi, Rasini e Carminati dal torrente Serio in provincia di Bergamo; idem Marcelletti Salvatore dal fiume Esimo in provincia di Ancona; idem The English Crown Co., dal torrente Riso in provincia di Bergamo; idem Borrella dal torrente Barbè in provincia di Novara. — Inoltre il signor Luigi Petrullo ottenne di poter derivare 140 litri d'acqua al secondo dal fiume Melandro in tenimento Savoia Lucania, ad uso di forza motrice industriale e il sig. Antonio Tessaro ha ottenuto concessione di derivare acqua dai torrenti Richelero ed Angarait in comune di Recoaro, per produzione di forza motriee per illuminazione e trazione elettrica dall'abitato di Recoaro alle Regie Fonti omonime.

Trasporto elettrico di forza pel prosciugamento delle valli comacchiesi. — Il signor Arturo Vecchi, già iniziatore del progetto d'impianto per l'illuminazione elettrica in Forlimpopoli, Meldola, Bertinorio e Predappio, portando la sua attività in un campo più vasto, ha potuto definire un contratto di una ingente forza idraulica che può facilmente recare il prosciugamento della valle comacchiese.

Gli è socio il conte avv. Casanova di Guastalla.

Questo paese ha fatto eco alle feste che ebbero luogo a Sant'Alberto in occasione della stipulazione del contratto di compera dei beni comuni Rasponi.

L'impianto sarà diretto dall'ing. Orioli.

Premio per un progetto di ferrovia elettrica. — La Società tedesca degli ingegneri meccanici concederà il premio Veitmeyer (marchi 1200 e medaglia d'oro) al migliore progetto per ferrovia elettrica fra due città, percorsa con treni aventi velocità di km. 200 all'ora e capaci di almeno 150 passeggeri l'uno. Scade il 6 ottobre 1900.

Utilizzazione del torrente Enna per mezzo dell'elettricità. — Il prefetto di Bergamo ha accordato alla Società Anonima del Gaz di Lecco la concessione temporanea di derivare a scopo industriale dal torrente Enna in territorio di S. Giovanni Bianco un volume d'acqua medio di litri 1100 per minuto secondo onde creare con un salto di m. 55,94 la forza motrice nominale di cavalli dinamici 820, da convertirsi in energia elettrica per essere trasportata a Lecco od in altra borgata posta lungo la linea, da utilizzarsi per distribuzione di forza e per l'illuminazione pubblica o privata, con restituzione di tutto il suddetto volume d'acqua al primitivo corso a 250 metri a valle della diga del molino Benagli.

Tale concessione venne fatta per la durata di anni 30 e per l'annuo canone di lire 2460.

Tramvie elettriche a Catania. — Per le tramvie elettriche di Catania si hanno i seguenti dati: Società concessionaria: Singer e C. di Berlino; Società costruttrice: Helios di Colonia.

Lunghezza totale della linea da 31 a 32 km. dei quali 15 nella città e 16 nel sobborgo.

Conduttura aerea, corrente continua 550-500 V. Impianto comune per tram, luce elettrica, e circa 400 cavalli di forza motrice.

Saranno installate 4 dinamo di 500 kw., corrente trifase, alta tensione 3-4000 V., la quale corrente pei tram sarà trasformata in continua con trasformatori rotativi collocati in due stazioni diverse, una in città, l'altra nel sobborgo.

Oltre a ciò vi saranno batterie di accumulatori nelle due stazioni di trasformazione. Forza motrice a vapore (pel movimento delle dinamo). Officina unica vicino al mare.

Il punto più distante da una delle stazioni di trasformazione, ossia la massima distanza percorsa dalla corrente sarà di circa 7 km. Due qualità di *truk*, per città carrozze di 30 posti ad un solo *truk*, pei sobborghi doppio *truk* girevole con carrozze di 40 posti. Il costo del progetto è da 4 a 5 milioni. I lavori si stanno cominciando e saranno completati fra due anni.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana.

ANNO IX. ROMA 1° OTTOBRE 1900 VOL. IX. NUM. 10.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

LA TRAZIONE ELETTRICA.

(Conferenza sperimentale tenuta presso la Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Roma). (1)

L'idea di applicare l'elettricità alla produzione di forza motrice doveva nascere spontanea dalle scoperte dei fenomeni dell'elettromagnetismo. Infatti mentre tali scoperte datano dal 1810 (Oersted) e dal 1820 (Arago), già nel 1834 noi troviamo in America la prima vettura elettrica (Davenport). Gli inizi della trazione elettrica risalgono dunque al tempo dell'infanzia di quella a vapore. Quest'ultima però ricevette rapidamente uno sviluppo maraviglioso, mentre l'altra rimase bambina per quasi cinquant'anni ancora. La principale ragione di ciò sta nella mancanza di una sorgente industriale economica di energia elettrica, di fronte alla facilità di produzione della termica, offerta dai colossali depositi di carbon fossile. Alla pila, che per lunghi anni fu l'unica sorgente di energia elettrica praticamente usata, succedette la dinamo, la quale, mercè il geniale trovato del nostro Pacinotti, diede nell'ultimo ventennio un potente impulso alla soluzione del problema, trasformando in elettrica l'energia meccanica. Il primo treno elettrico si vide funzionare a Berlino sopra una piccola linea di esperimento costruita dalla Casa Siemens all'Esposizione del 1879 (*proiezione*) e due anni dopo, lo stesso treno funzionò a quella di Milano.

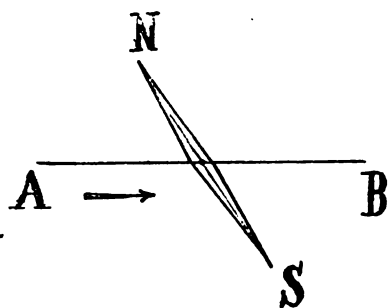



Fig. 1.

Tuttavia solo nel 1888, per opera dello Sprague in America, ebbe inizio la trazione elettrica veramente industriale, ed oggi i soli Stati Uniti posseggono 40,000 chilometri di linee esercitate elettricamente, e l'Europa ne possiede 5,000, dei quali la terza parte in Germania; la Francia viene seconda e l'Italia con la Svizzera e l'Inghilterra occupa il terzo posto. È il problema completamente risoluto? Tutt'altro. Il 90 per cento dei chilometri oggi esercitati consta di linee tramviarie urbane, il resto di linee suburbane e di piccole linee interurbane aventi quasi tutte, per la natura del traffico, carattere più tramviario che ferroviario. Solo da questo fatto possiamo arguire che, mentre la trazione elettrica tramviaria ha ormai ricevuto delle soluzioni soddisfacenti, la ferroviaria non esiste ancora che in via di esperimento, nè è oggi possibile prevedere quale sarà tra i sistemi sperimentati quello che infine prevarrà. Il problema ha un interesse speciale per l'Italia che nella trasmissione elettrica dell'energia a distanza, vede la possibilità di utilizzare la potenza delle sue acque, di emanciparsi dal grave tributo che ora paga per provvedersi di carbone. Va dunque data

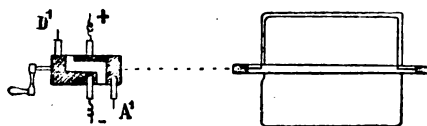



Fig. 2.

(1) Questa conferenza è la III della serie di conferenze pubbliche sperimentali sull'elettrotecnica, tenute nei mesi di gennaio-maggio per cura della Sezione di Roma dell'Asssociazione elettrotecnica italiana.

ampia lode all'Amministrazione dei lavori pubblici ed a quelle delle nostre grandi reti ferroviarie che hanno iniziato esperimenti di grande importanza, l'esito dei quali è atteso con vivo interesse dai tecnici di tutto il mondo. Più tardi darò un cenno di questi esperimenti; ora debbo tornare allo scopo precipuo della conferenza, che è quello di spiegare come funzioni un sistema di trazione elettrica e specialmente il suo apparecchio motore.

La corrente generata dalle dinamo, in una officina centrale, viene distribuita ad una rete di conduttori di rame aerei o sotterranei lungo le linee; da questi, mediante contatti scorrevoli collocati sulle vetture, passa nel motore elettrico il quale trasmette il moto alle ruote della vettura che lo porta. Per mezzo delle ruote stesse e delle rotaie o qualche volta per mezzo di un secondo filo di rame, la corrente *ritorna* alle dinamo centrali. Talvolta invece, come è noto, il motore riceve la corrente da una batteria di accumulatori portati dalla vettura; così si evita ogni contatto scorrevole e i conduttori (sotterranei) provenienti dall'officina non servono che per caricare gli accumulatori in determinati punti della rete. Anche nelle officine centrali si possono adoperare delle grandi batterie di accumulatori, spesso colossali (*projezione*) che, caricati dalle dinamo nei momenti che le vetture domandano poca corrente (fermate, discese), vengono con la loro scarica in sussidio delle dinamo stesse nei momenti che è più forte la domanda di energia (avviamento, salite, ecc.).

Veniamo all'apparecchio motore. Un ago magnetico appoggiato ad un sostegno facilmente girevole intorno ad un perno verticale è collocato sotto un filo di rame disposto quasi perpendicolarmente alla posizione di equilibrio dell'ago (meridiano magnetico). È noto che la forza esercitata da una corrente tende a disporre l'ago perpendicolarmente al circuito col polo nord a destra o a sinistra secondo il senso della corrente (*esperienza*). Mando dunque nel filo *A B* (fig. 1) una corrente assai forte; l'ago non si muove perchè esso era fin da prima perpendicolare alla corrente ed aveva il suo polo nord nella posizione opportuna. Ma se, mediante un commutatore a mercurio (*esperienza*), inverto il senso della corrente, osservo che l'ago si mette subito in movimento per fermarsi dopo qualche oscillazione nella direzione di prima ma con i poli invertiti. Se ora torno ad invertire la corrente, l'ago fa un altro mezzo giro e così invertendo opportunamente la corrente ogni volta che l'ago passa per le due posizioni perpendicolari al circuito, ecco che l'ago stesso con tutto il suo sostegno viene animato da un moto continuo di rotazione, ecco cioè formato un piccolo motore elettrico primordiale (*esperienza*).

Fig. 3.

Le cose si possono però invertire. Nelle esperienze precedenti abbiamo tenuto fermo il circuito della corrente ed abbiamo fatto muovere l'ago. Possiamo invece tener fissa una calamita e mettere in moto un circuito opportunamente disposto. Abbiamo qui una grossa elettro-calamita (è l'induttore di una piccola dinamo continua cui fu tolto l'indotto), cioè un nucleo di ferro il quale, quando una corrente passi per il filo, che vi è avvolto a rocchetto, diventa una calamita, come si vede (*esperienza*) dal movimento prodotto in questi aghi magnetici vicini. Lo spazio, di forma cilindrica, compreso tra le branchie di ferro che costituiscono le estremità della elettro-calamita, è un potente *campo magnetico*, assai più potente di quello che esisteva intorno all'ago magnetico adoperato nella prima esperienza. Se in questo campo collochiamo un circuito percorso da una forte corrente e facilmente mobile, l'azione tra la calamita e la corrente, che nella prima esperienza faceva muovere l'ago, ora farà muovere il circuito. Il circuito mobile consta di un filo di rame *A B C D* (fig. 2) piegato a rettangolo e sostenuto da un bastoncino di legno alle cui estremità stanno due ghiere conduttrici cui sono saldati gli estremi *A* e *D* del filo. Queste si appoggiano sopra due sostegni metallici, collocati l'uno davanti l'altro dietro all'elettromagnete in modo che l'asticina *A D* venga a disporsi secondo l'asse del campo cilindrico. Questi due sostegni metallici sono collegati con i conduttori provenienti da una batteria di accumulatori. Se dispongo il circuito in modo che il suo piano sia un po' inclinato, appena vi mando la corrente il circuito si muove e si dispone verticale (*esperienza*). Ma, appena, mediante

un commutatore, si inverta la corrente, il circuito fa un altro mezzo giro come è reso evidente dall'indice *I* unito all'asse (*esperienza*). Il commutatore del quale mi servo questa volta è a rotazione; esso è composto di un cilindro di legno sul quale sono disposte delle lastre di ottone, cioè due anelli agli estremi e due mezzi anelli isolati l'un dall'altro nel mezzo; uno dei mezzi anelli comunica con l'anello di destra, l'altro con quello di sinistra (fig. 2). Quattro piccole molle si appoggiano al cilindro (fig. 2); quelle che appoggiano sugli anelli (*A' D'*) sono in comunicazione con gli estremi del circuito *A D*, le altre due (+ —) coi poli della batteria. È evidente che, mentre nella posizione attuale della figura il + comunica con *A* e il — con *D*, quando il cilindro fa mezzo giro, il + comunicherà con *D* il — con *A*, ossia la corrente sarà invertita nel circuito. Così che, se ad ogni mezzo giro fatto dal circuito al passare della corrente, anche al cilindro del commutatore faccio fare mezzo giro, in modo che la corrente si inverta nel momento che il circuito passa per la posizione verticale, ottengo una rotazione continua del circuito (*esperienza*); ho così un altro motore elettrico elementare. Ma, dopo l'esempio classico offerto dalla manovra delle valvole della macchina a vapore di Watt, mi sarà facile di evitar la noia di manovrare a mano il commutatore; dovendo questo fare un giro ogni volta che fa un giro il circuito, potrò senz'altro collegare i due assi ed allora la corrente, facendo muovere il circuito, farà anche agire a tempo opportuno il commutatore. Osservo che qui ho adoperato una corrente continua, ma che il commutatore la fa diventare alternata; è dunque evidente che, se possedessi una corrente alternata tale che cambi senso ad ogni mezzo giro del circuito, il motore funzionerebbe senza bisogno di commutatore; e sarebbe un motore che fa un giro per ogni alternazione, un così detto *motore sincrono* a corrente alternata; il quale, se, come avviene in pratica, la durata dell'alternazione è fissa, non potrebbe girare che con una sola velocità, e quindi non si presterebbe al problema che ci occupa. Invece con la corrente continua si potranno avere velocità differenti perchè il commutatore agisce sempre a tempo debito. Il motore ad un semplice circuito avrebbe una potenza piccolissima; la si aumenta moltiplicando i circuiti e riempiendo di ferro lo spazio intermedio, cioè avvolgendo i circuiti in senso longitudinale sopra un cilindro di ferro, la struttura del sistema mobile detto *armatura* si complica, il commutatore viene ad essere composto di molte laminette isolate invece che dei due soli mezzi anelli, ma il principio non viene affatto alterato. Ecco l'armatura propria del motore cui apparteneva l'elettromagnete prima usato, ecco l'armatura di un motore da 25 cavalli favoritoci dalla Società Romana dei tramways e omnibus.

Nel motorino elementare prima trattato gli elettromagneti erano eccitati da una corrente indipendente da quella che si mandava nell'armatura; ma è evidente che per questa eccitazione può servire la medesima corrente la quale può passare successivamente per il conduttore degli elettromagneti e per quello dell'armatura (*in serie*), oppure dividersi in due parti, delle quali l'una serva all'eccitazione l'altra vada nell'armatura (*in derivazione*). Si hanno così, per quanto riguarda l'eccitazione, tre specie di motori: 1° a eccitazione indipendente; 2° in derivazione; 3° in serie. La fig. 3 mostra chiaramente la disposizione schematica dei circuiti nei tre casi. Il motore eccitato in serie è il più usato nella trazione elettrica.

È importante qui ricordare un principio messo in chiaro dallo stesso Pacinotti: « Il *motore elettrico è una macchina invertibile.* » Noi poniamo in movimento questo motore (da un cavallo) mandandovi la corrente (*esperienza*), cioè otteniamo dell'energia meccanina mediante l'energia elettrica. Inversamente se spendendo del lavoro meccanico noi mettiamo in moto l'armatura, la macchina diventa generatrice di energia elettrica. Diventa una dinamo. La medesima macchina può funzionare indifferentemente (salvo disposizioni di secondaria importanza) da motore o da dinamo. Non ci fermiamo oltre sopra questo fatto, notiamo solo che la costruzione di simili macchine ha raggiunto in questi ultimi anni perfezione mirabile e proporzioni colossali. Se ne costruiscono da migliaia di cavalli. (*Si proietta un colossale portaspazzole di una Siemens, e un indotto trifase pure di Siemens esistente a Joannesbourg*). Esse giungono a trasformare il 90 per cento e più dell'energia che ricevono.

Dopo esserci formata un'idea del modo di funzionare di un motore dobbiamo studiarne alcune proprietà in relazione alla natura del lavoro che esso deve fare per la trazione elettrica.

Anzi tutto ricordiamo che una *dinamo* genera una corrente quando l'armatura, identica a quella di un motore, gira in un campo magnetico. Ora, anche quando il motore cammina, la sua armatura gira in un campo magnetico; il motore è dunque nello stesso tempo un generatore di corrente, e la corrente da esso generata si sovrappone a quella che lo mette in moto. È però evidente che questa sovrapposizione darà luogo ad una corrente più debole di quella che si ha tenendo fermo il motore, se no oltre all'energia meccanica della rotazione si avrebbe un aumento della elettrica, cioè una creazione di energia. Infatti (*esperienza*) mando una corrente in questo motore da un cavallo, ma con un freno a cinghia impedisco il moto, vedo allora che 10 lampade attraversate dalla corrente stessa che passa pel motore si accendono vivamente, la loro luce invece si abbassa appena, allentato il freno, il motore parte. Il motore è dunque sede di una forza *controelettromotrice,* cioè contraria a quella cui è dovuta la corrente motrice.

Premesso questo, esaminiamo quale sia la natura del lavoro e gli elementi di questo. Ogni lavoro o meglio ogni potenza è determinata dal prodotto dello sforzo necessario a mantenere il moto per la velocità ottenuta. La stessa potenza può esser determinata da grande sforzo e piccola velocità oppure da grande velocità e piccolo sforzo. Se un peso appoggia sopra un piano orizzontale per trascinarlo non si deve compire alcun lavoro contro la gravità, ma solo vincere l'attrito tra il peso e il piano di appoggio. Evidentemente vi è interesse a diminuire lo sforzo se si vuole avere grande velocità; e nelle vetture tale effetto si ottiene anzitutto mediante le ruote, al cui incognito inventore risale il merito di ogni sistema di trazione, in secondo luogo mediante il binario sul quale le ruote girano, in terzo luogo mediante i lubrificanti, oppure i rulli o sfere applicati talvolta agli assi delle ruote. Con questi mezzi lo sforzo di trazione in una via orizzontale e rettilinea si riduce ad una piccola frazione del peso del carro; bastan meno e spesso molto meno di 10 kgr. di sforzo per trascinare una tonnellata. Se la strada è curva si aggiunge per effetto della forza centrifuga una forte pressione laterale e quindi un forte attrito tra le ruote e le rotaie; se poi la strada è in salita occorre vincere la gravità; l'un per cento di salita corrisponde al sollevamento di 10 kgr. per ogni tonnellata, cioè raddoppia lo sforzo, così ogni aumento dell' un per cento nella pendenza aumenta lo sforzo di 10 kgr. per tonnellata. Infine si ha da vincere la resistenza dell'aria che, per grandi velocità, diventa assai importante.

Il motore che serve a trascinare la vettura deve sviluppare questo lavoro necessario; nel motore elettrico troveremo quindi ancora i due fattori della potenza. Ma lo sforzo qui è di natura elettromagnetica; è il campo magnetico che esercita la sua azione sopra la corrente dell'armatura, come abbiamo visto chiaramente coll'esperienza. Per la sua stessa natura, nelle macchine di dimensioni piccole come quelle usate nei tram tale sforzo non può essere molto grande, quindi la potenza necessaria richiede una grande velocità di rotazione, generalmente, malgrado l'uso di motori a 4 poli, superiore a quella che debbono avere le ruote della vettura. Questa velocità, salvo il caso di vere ferrovie, si riduce al giusto valore mediante trasmissione ad ingranaggi, aumentando così in ugual proporzione lo sforzo applicato all'asse della ruota (si mostra l'ingranaggio riduttore di una vettura dei tramways di Roma).

Noi possiamo con qualche esperienza mettere in chiaro i due fattori della potenza. Non potendo qui mettere in moto una vettura, ricorreremo ad altra forma di lavoro. Mediante un motore elettrico che ci rappresenta quello della vettura, porremo in movimento una dinamo e con la corrente data da questa accenderemo delle lampade ad arco (*esperienza*) È assai opportuno questo mezzo perchè nella dinamo abbiamo mezzo singolarmente chiaro e facile di variare i due fattori eccitando gli elettromagneti indipendentemente e modificando la corrente eccitatrice. Con la dinamo posso illuminare una o due lampade in serie, quando queste hanno lo splendore normale la corrente che le attraversa e che attraversa anche le dinamo è sempre la medesima. Lo sforzo che il motore deve fare per mantenere in moto la dinamo cresce dunque col crescere l'eccitazione degli elettromagneti (*esperienza*). Ciò che si fa assai facilmente con un reostato a liquido. Metto in azione il motore che trasmette la rotazione alla dinamo mediante una cinghia (fig. 7), la corrente data dalla dinamo accende un arco. Aumento la corrente d'eccitazione, immediatamente l'orecchio avverte una grande diminuzione di velocità; ma la lampada arde ugualmente, i due fattori della potenza sono variati in senso inverso e le variazioni si sono compensate. Lascio ora invariabile l'eccitazione (cioè

lo sforzo) e introduco (*esperienza*) in serie col primo un secondo arco, regolando la corrente che manda il motore accendo i due archi, svolgo cioè una potenza doppia; la nota più alta emessa dalle dinamo indica però a evidenza che mentre l'un fattore della potenza è rimasto costante l'altro è molto aumentato. Escludo (con un corto circuito) una delle lampade (*esperienza*), diminuisco la corrente nel motore e senza che vari la velocità, ma diminuendo l'eccitazione, la lampada rimasta arde regolarmente. Sarebbe difficile mettere in chiaro con più evidenza di quello che qui abbiamo fatto, il significato dei detti due fattori della potenza. Nel tempo stesso le esperienze fatte dimostrano la grande facilità con la quale i fattori stessi si variano a volontà; inoltre, siccome la corrente negli archi è necessariamente sempre la medesima (in vista degli stessi regolatori degli archi), risulta dalle esperienze medesime l'influenza dei due fattori campo e velocità sulla f. e. della dinamo, una medesima f. e. si è ottenuta con campo forte e velocità piccola oppure con campo debole e velocità forte. La forza elettromotrice quando si è acceso il secondo arco, si è raddoppiata sia crescendo la velocità senza variare il campo sia crescendo il campo senza variar la velocità. Lo stesso avverrà della f. contro-elettromotrice nel motore. È per questa ragione che nella esperienza di poco fa ho aumentato l'eccitazione della dinamo ed ottenuto con minor velocità

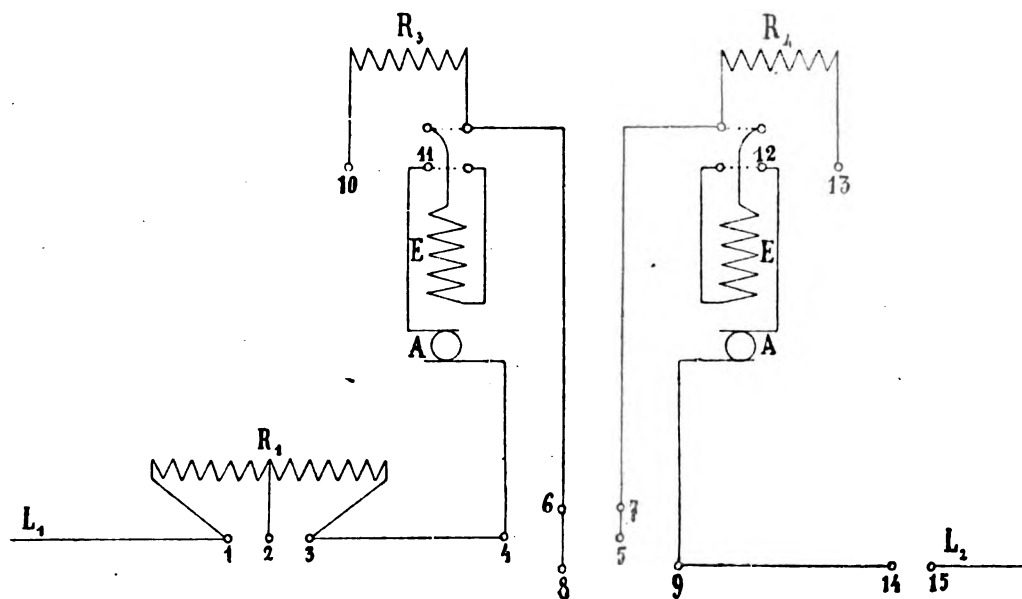



Fig. 4.

la stessa potenza senza nulla alterare nel motore. In questo la velocità è diminuita come quella della dinamo con la quale è collegato; ma diminuendo la velocità è diminuita la forza contro elettromotrice, è cresciuta la corrente sia nell'armatura che negli elettromagneti (in serie) e quindi il cresciuto sforzo, compensando la diminuita velocità, ha dato la medesima potenza. Tutto ciò è avvenuto automaticamente. Questa autoregolazione del motore è un pregio evidente che si verifica specialmente nei motori in serie, i quali appunto sono preferiti nella trazione elettrica, che esige, specialmente nel caso di tramvie urbane, continue e grandi variazioni sia nella velocità, sia nello sforzo, sia nella potenza.

Passiamo ora ad esaminare le manovre dei motori che sono applicati alle vetture e sostenute dal carro o *truck* (*proiezione*) in modo che possano trasmettere il loro moto agli assi. Nelle tramvie delle città che non presentano forti pendenze è sufficiente un solo motore; sebbene l'uso di due motori sia sempre preferibile come riserva nei casi di guasti; ma nelle città come Roma o Genova l'uso di due motori è necessario. Osserviamo anzitutto che lo sforzo svolto dalla macchina, tende a far girare le ruote; perchè la rotazione produca un avanzamento della vettura occorre una certa aderenza tra ruote e rotaie, uguale almeno allo sforzo di trazione; se no le ruote girano strisciando (slittano) e

la vettura riman ferma, come spesso si osserva nei momenti in cui si richiede un grande sforzo, ad esempio nell'avviamento; lo stesso accade ai cavalli che scivolano se non trovano una sufficiente aderenza tra i piedi e il pavimento. Ora tale aderenza è determinata dal peso che gravita sulle ruote motrici (quelle che ricevono il moto della macchina); a seconda dello stato delle rotaie essa varia da 100 a 200 kg. per tonnellata. Siccome il peso della vettura si distribuisce sui due assi, perchè tutto contribuisca a determinare l'aderenza, è evidentemente necessario che entrambi gli assi siano motori. Questo si può ottenere con un motore solo che trasmetta il movimento ai due assi, o, in modo più perfetto, con due motori applicati ciascuno ad uno degli assi. Un motore applicato ad un solo asse utilizzerebbe solo la metà del peso e potrebbe per mancanza, non di potenza, ma di aderenza essere incapace di superare i punti difficili anche se sufficiente pei casi ordinari. S'intende che le vetture trascinate a rimorchio, mentre aumentano lo sforzo necessario alla trazione, non contribuiscono affatto all'aderenza. Considereremo dunque il caso di due motori, come sono in uso a Roma. Ho qui disposto due motori uguali (Siemens), i quali trasmettono l'energia mediante due cinghie alla medesima dinamo prima adoperata; questa col suo circuito e le lampade ci rappresenta la vettura elettrica. Questo sistema ci dà il modo come abbiam visto di produrre facilmente diversi sforzi, diverse velocità, diverse potenze. Nelle esperienze di prima noi abbiamo regolato l'energia comunicata al motore moderando la corrente coll'introdurre diverse resistenze nel circuito mediante un reostato. Queste resistenze assorbono però dell'energia (sotto forma di calore) e perciò, quando è possibile, si procura di evitarle; l'uso di due o più motori ha anche il vantaggio di prestarsi a combinazioni diverse che possono evitare fino ad un certo punto l'uso di resistenze estranee.

La fig. 4 rappresenta schematicamente la disposizione adottata nel piccolo impianto che abbiamo preparato, il quale riproduce con poche modificazioni, salvo il tipo dei motori, la disposizione di vetture come quelle di Roma. La corrente proveniente dalla linea L_1 (trolley), giunta in 1 passa per le resistanze R_1 indi per l'armatura A e per l'elettromagnete E del 1° motore, da questo, se si congiungono 6 e 7, passa nell'elettromagnete e nell'armatura del 2° ed esce per 9 per tornare alla linea. In questo modo i motori sono disposti *in serie* (fig. 5). Congiungendo direttamente 1 e 2 o 2-3 si esclude la resistenza R_1 o parte di essa.

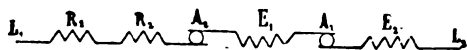
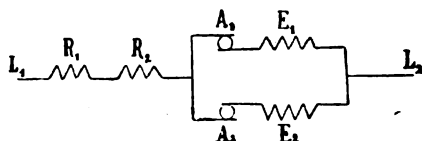



Fig. 5. Fig. 6.

Se al collegamento 6 e 7 si sostituiscono i due 4-5 8 9 la corrente in 4 si divide in due parti, l'una va al 1° motore e per 8-9 torna alla linea, l'altra per 4-5 va al 2° motore e torna alla linea in 9. I motori sono così disposti in parallelo (fig. 6):

Nel 1° caso la differenza di potenziale disponibile sulla linea si ripartisce sui due motori metà per ciascuno, onde a parità di corrente assorbita dànno insieme la potenza di uno solo. Nel 2° caso invece ciascun motore riceve tutta la differenza di potenziale e funziona indipendentemente dall'altro, onde la potenza è massima.

Quando la vettura è ferma e si manda la corrente alle macchine, non esistendo forza contro-elettromotrice, la corrente è assai forte, ciò che è utile per avere lo sforzo massimo necessario all'avviamento; ma la corrente sarebbe eccessiva se la resistenza non si aumentasse, sia disponendo i motori in serie, sia introducendo in circuito le R_1; avviata la vettura comincia a svilupparsi la forza contro-elettromotrice ed allora si possono togliere a poco a poco le resistenze R_1 senza che la corrente diventi troppo forte. (*Esperienza*). Nella disposizione che ho qui preparato i punti 4, 5, 6, 7, 8, 9 sono rappresentati da bicchierini pieni di mercurio, perciò mi è facile metterne, con dei ponticelli di rame, in comunicazione due qualunque. Le resistenze R_1 sono rappresentate da un reostato a liquido; in pratica sono invece generalmente metalliche. I punti 4-9

sono raccolti in una specie di commutatore a leva traboccante (fig. 7). La leva porta tre ponticelli di rame trasversali. Se essa trabocca in avanti, uno dei ponticelli stabilisce la comunicazione 6-7, se indietro si stabiliscono le 4-5 8-9, mentre 6-8 7-5

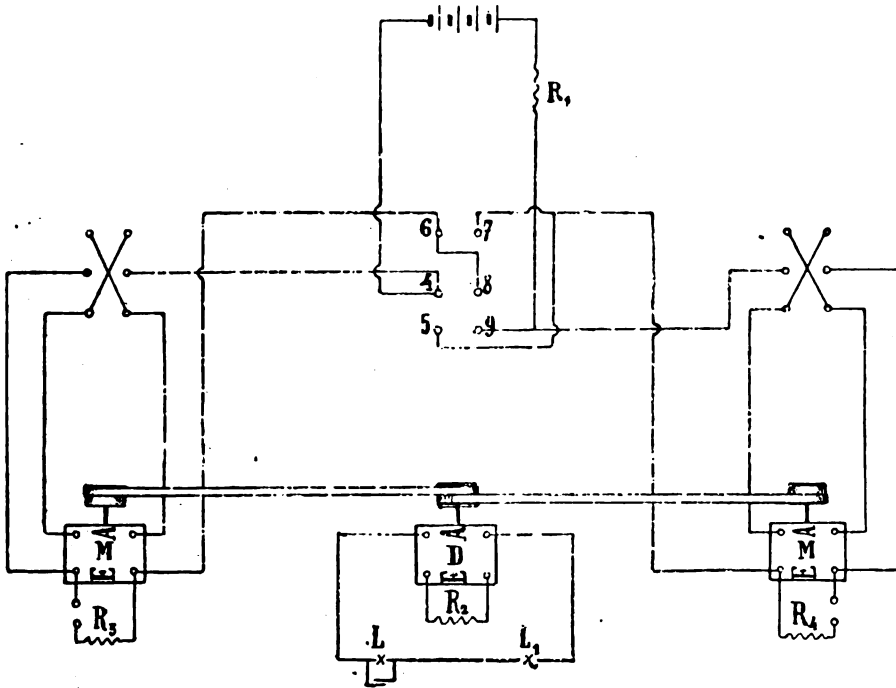



Fig. 7.

sono in comunicazione permanentemente. Così possiamo passare istantaneamente dalla disposizione in serie a quella in parallelo o *viceversa*. I motori sono ora in serie e facendo funzionare la dinamo (*esperienza*) accendono un arco; noi possiamo facilmente qui riprodurre il periodo di avviamento dando alla dinamo una forte eccitazione che produce un grande sforzo con piccola velocità, poi lo sforzo va diminuendo e la velocità crescendo anche senza che si sviluppi maggiore potenza; ma se vogliamo aumentare la velocità sopra una strada piana (cioè senza variar lo sforzo), dobbiamo accrescer la potenza, ciò che si ottiene ponendo i motori in parallelo (*esperienza*); veggo così che la velocità si accresce e posso quindi accendere due lampade in serie. Oppure con minor velocità posso eseguire uno sforzo maggiore come quando si supera una salita; infatti aumentando l'eccitazione (sforzo) (*esperienza*) la velocità decresce ma la potenza svolta è sempre quella delle due lampade. Abbiamo inoltre un altro mezzo per variare la velocità, quello di variare il campo dei motori; lo che si può fare deviando mediante un circuito derivato una parte della corrente degli elettromagneti; basta perciò mettere in comunicazione tra loro 10-11 e 12-13; la corrente passa allora in parte per le resistenze R_3 e R_4, il resto continua ad eccitare il campo. Questa disposizione si può adottare tanto con le macchie in serie quanto

Fig. 8.

con quelle in derivazione. Diminuendo il campo diminuisce la forza contro-elettromotrice e cresce la corrente, ma essa cresce in ragione più rapida di quel che non diminuisce il campo, perciò lo sforzo motore cresce e la velocità, se lo sforzo resistente resta il medesimo, cresce finchè si raggiunge un nuovo regime.

La fig. 7 rappresenta in pianta lo schema delle macchine e dei circuiti. La corrente proveniente da un generatore (accumulatore o dinamo) indicato nella parte superiore della figura attraversa il reostato (a liquido) R_1 e giunge al commutatore a bilico 4-9 sopra descritto dal quale passa nei circuiti dei 2 motori M. Da questi il moto, mediante due cinghie è trasmesso alla dinamo D. Il circuito dell'armatura (A) di questa contiene i due archi in serie L L_1 il primo dei quali si può escludere mediante un corto circuito. Gli elettromagneti (E) della dinamo sono eccitati indipendentemente e l'eccitazione si può variare con un reostato R_2 (a liquido). I reostati R_3 R_4 sono in derivazione sui circuiti degli elettromagneti (E) dei motori. I circuiti delle armature (A) di questi contengono due commutatori a leva a 6 bicchierini di mercurio, che servono a invertire la corrente nelle armature stesse, a seconda che i due bicchierini di mezzo comunicano con quelli superiori o con quelli inferiori dello schema.

Tutte le manovre, che qui ho fatto con commutatori separati, nella pratica si fanno con la semplice rotazione di una manovella. Sopra questo cilindro (*esperienza*) ho preperato uno schema dell'apparecchio detto *controller* o regolatore, nella fig. 8 è sviluppata la superficie del cilindro. Questa è formata da uno strato isolante (carta), con diversi pezzi conduttori (stagnola) applicativi e tratteggiati nella figura. I 15 punti numerati nella fig. 4 sono posti in comunicazione mediante grossi fili, coi 15 pezzi di metallo, 1-15 della fig. 8, che strisciano sul cilindro. Quando due di essi vengono, per mezzo della rotazione del cilindro, in contatto col medesimo pezzo di stagnola, è stabilita la comunicazione diretta tra loro. Nella posizione della figura i 15 contatti sono tutti isolati e quindi tutti gli apparecchi sono esclusi. Se si fa scorrere verso sinistra il rettangolo sotto i contatti, si vede che nella posizione II si chiude l'interruttore 14-15 (v. fig. 4) e si forma il contatto 6-7 (motori in serie con le resistenze R_1), nella III si stabilisce anche il contatto 1-2 (esclusa parte della resistenza R_1), nella III anche quello 2-3 (esclusa anche la R_2), nelle IV si aggiungono i contatti 10 11 e 11-12 (resistenze R_3 R_4 in derivazione sugli elettromagneti), nella V, soppresse queste ultime comunicazioni, le 6-7 e le 1-2, 2-3 si stabiliscono le 1 5 8-9 (motore in parallelo colle resistenze R_1) . .... e così di seguito. Questo schema mostra chiaramente il funzionamento del *controller*; in pratica lo si semplifica un po' stabilendo anche qualche comunicazione interna. E qui possiamo vedere un *controller* Thomson Houston favoritoci dalla Società dei tramways di Roma.

Nella posizione X si interrompe la corrente (14 15) e i due motori in derivazione sono messi in corto circuito (contatti 4-5, 6-7, 8-9), essi allora, mantenuti in rotazione dall'inerzia della vettura, diventano delle dinamo e dànno una corrente che assorbe la energia del moto, funzionando da freno (*esperienza*); nel circuito di questa corrente si possono introdurre anche delle resistenze per moderare l'azione del freno. Si può anche inviare negli elettromagneti la corrente del trolley e porre le sole armature in corto circuito. Qui abbiamo un freno formato di un disco massiccio di alluminio messo in rotazione dal motore di un cavallo (*esperienza*), tra i poli di una elettrocalamita; quando questa è eccitata si inducono delle correnti assai forti nel disco e l'azione del freno è immediata; in una vettura, questi elettromagneti possono essere eccitati dalla corrente di linea o da quella data dai motori trasformati in dinamo. In questo modo si ottiene un potente attrito senza contatto, un attrito elettromagnetico che assorbe la potenza della macchina. Qui presento il freno elettromagnetico Th. Houston (favorito dalla Società Romana). È un disco fisso all'asse al quale è affacciato un elettromagnete di piccola altezza con le superficie polari foggiate a disco volte verso il primo. Quando la corrente dei motori-dinamo (o quella del trolley) eccita l'elettromagnete i due dischi si attraggono fortemente ed il freno funziona sia per attrito meccanico sia per l'effetto elettromagnetico che prima abbiamo messo in evidenza. A tali freni elettromagnetici si aggiungono i freni ordinari agenti sulla periferia delle ruote o sul binario.

Un altro mezzo ancora più efficace per arrestare la vettura è l'inversione della corrente negli elettromagneti. Se la si invertisse tanto negli elettromagneti quanto nelle armature l'azione elettrodinamica non cambierebbe senso. Invece invertendo solo la

prima (*esperienza*) mediante i commutatori segnati con :: nello schema della fig. 4, posso arrestare quasi istantaneamente i motori posti a grande velocità. È chiaro che questo è un freno da adoperarsi solo nei casi estremi. Esso è manovrato da una manovella a parte del *controller* la quale non può agire se non dopo che ha agito il freno elettromagnetico. Questa manovella serve ad ogni modo per l'inversione della marcia, come i nostri commutatori (*esperienza*). Notiamo a questo proposito che i contatti (spazzole) nei motori di trazione devono essere fatti in modo da tollerare i due movimenti inversi, si fanno perciò di carbone. Inoltre ad evitare scintille il loro sostegno deve esser munito di un apparecchio automatico per dar loro la posizione opportuna nella marcia indietro che è diversa da quella per la marcia in avanti; attualmente però le proporzioni della macchina si calcolano tali da render minima questa differenza, per modo che i contatti possono rimaner fermi.

Abbiamo fin qui dato un'idea del sistema motore più generalmente in uso, ed applicato alle vetture automobili destinate specialmente al servizio tramviario.

Quanto al servizio ferroviario, la questione, come ho già detto, si trova ancora allo studio e per le grandi linee probabilmente prevarrà l'uso dei motori a corrente alternative (a campo rotante Ferraris). Tuttavia finora sulla maggior parte delle linee in esercizio esistono motori che non differiscono dai precedenti che per il loro numero, per la loro potenza e per il loro collocamento, ma assai poco pel tipo.

La principale differenza si trova quando in luogo di vetture automobili singole il servizio richiede treni composti di più vetture. In tal caso si possono riunire più vetture tutte automobili, cioè munite tutte dei loro motori, oppure raccogliere tutta la forza motrice in una vettura sola (locomotiva) che rimorchi le altre. Vi è chi sostiene il primo sistema basandosi sul fatto che con esso tutto il peso del treno contribuisce a formare l'aderenza tra ruote e rotaie; inoltre le vetture sono indipendenti e si può con tutta facilità accorciare ed allungare il treno a seconda del bisogno, non essendoci alcuna differenza tra la manovra di una sola vettura e quella di una lunga serie di esse. Principale fautore del sistema è lo Sprague che costruì la linea elevata di Chicago (*proiezione*). La locomotiva invece mentre ha l'inconveniente di un forte peso morto, rende possibile un maggior rendimento meccanico dei motori e si presta inoltre a trascinare senz'altro anche i carri attualmente in uso, rendendo così più facile la trasformazione del sistema a vapore in quello elettrico. (*Si proietta la locomotiva di Baltimora*). È dunque difficile prevedere qual sistema infine potrà prevalere ed è probabile che l'uno e l'altro potrà essere applicato a seconda della natura (merci e viaggiatori) e della intensità e distribuzione del traffico. Qui notiamo solo che in confronto col sistema a vapore, per quanto riguarda il peso morto, il sistema elettrico ha tra gli altri il vantaggio di lasciare a casa gran parte delle macchine che producono la potenza. Mentre la locomotiva a vapore oltre all'organo motore, che è il cilindro, deve portare l'enorme peso del deposito d'acqua, quello del carbone e quello ancor maggiore della caldaia, la locomotiva elettrica non porta che l'organo motore corrispondente al cilindro. Di questo vantaggio non si potrà però interamente approfittare che distribuendo la forza motrice lungo tutto il treno o adottando treni assai leggeri e frequenti.

Non è però inutile ripetere che oltre ai vantaggi ora accennati, i motori elettrici posseggono quelli che abbiam tentato di porre in rilievo poco fa, e specialmente quello di una regolabilità facilissima, di una ampiezza di limite di funzionamento assai notevole e infine dell'assenza di organi di trasformazione di un moto rettilineo in rotatorio; assenza di grande importanza specialmente per riguardo all'armamento delle linee che soffre assai per le oscillazioni della locomotiva. Questi vantaggi sono tali che alcuni, rinunciato al vantaggio principale sopra citato, li ha creduti sufficienti per preferire il sistema elettrico. Così nacque la celebre locomotiva Heilmann (*proiezione*) del peso di 90 tonnellate, nella quale sopra un carro colossale è caricata la caldaia, la macchina a vapore, il magazzino dell'acqua, quello del carbone, la dinamo generatrice di corrente ed i motori ricevitori di questa; tutta un'officina ambulante! L'elettricità non funziona che come mezzo di trasformazione del moto rettilineo in rotatorio. È assai dubbio che questo ardito tentativo abbia un avvenire, tuttavia anch'esso rimarrà nella storia della trazione elettrica ferroviaria.

Abbiamo già detto che in Italia le Amministrazioni dei lavori pubblici e delle grandi Società ferroviarie, convinte dell'importanza del problema della trazione elettrica, ini-

ziarono diversi esperimenti di alta importanza con diversi sistemi. Gli esperimenti in corso di esecuzione o già in esercizio sono quattro. La linea Milano-Monza ad accumulatori del tipo Planté (Hensemberger di Monza) (14 km.). La linea Bologna-S. Felice (42 km.) con accumulatori Pescetto. Le linee intorno a Varese (90 km.) con motori a corrente continua a 600 v. ottenuta mediante trasformatori rotanti da una corrente trifasica a 3000 v. generata dalle forze derivate dal Ticino. La corrente continua giunge ai motori mediante il sistema della *terza rotaia*. Senza discutere sull'esito probabile dei varî esperimenti, specie su quelli ad accumulatori, non v'ha dubbio che l'esperimento più importante è quello iniziato sulle linee Lecco-Colico-Sondrio e Chiavenna (106 km.). Sia per la natura delle linee sia per il sistema di trasmissione progettato, esso affronta arditamente il problema della vera trazione ferroviaria. La forza motrice è idraulica (Morbegno) e produce la corrente trifasica a 15,000 v. trasformandola mediante trasformatori statici in corrente trifasica a 3,000 che è mandata direttamente, mediante due fili aerei e le rotaie, ai motori asincroni a campo rotante. In questi giorni mi giunge notizia dell'ottimo esito di alcune prove importantissime eseguite sopra una linea di esperimento dalla Casa costruttrice (Ganz di Buda Pest); l'esito finale è atteso con viva impazienza dal mondo tecnico e noi non possiamo chiudere in miglior modo che augurandoci di vedere tra breve risolto un problema di così vitale importanza per la economia nazionale e constatando con soddisfazione che l'attesa soluzione, dovuta a iniziativa italiana, è basata sopra il principio del motore a campo rotante scoperto da Galileo Ferraris.

M. Ascoli.

La maggior parte del materiale adoperato nelle esperienze appartiene ai gabinetti di fisica tecnica e di elettrotecnica della R. Scuola degli ingegneri di Roma. È mio dovere ripetete qui l'espressione di viva gratitudine alla Società Romana dei tramways ed omnibus, che mise a mia disposizione abbondante e ricco materiale di trazione (indotto di un motore, elettromagnete induttore, controller, trolley, freno elettromagnetico, e molto materiale di linea), alla Società Cruto che mi prestò una batteria di accumulatori, ed alla Società geografica italiana la cui eccellente macchina servì per le numerose proiezioni fotografiche eseguite durante la conferenza.

LE OFFICINE ELETTRICHE DELLA " CITY ROAD „ E DI WANDSWORTH

DELLA COMPAGNIA D'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DI LONDRA

La *London Electrical Lighting Company* è stata fondata nel 1890, e da quell'anno fino al 1898 ha ottenuto la privativa per l'illuminazione elettrica di 11 dei 45 distretti in cui è suddivisa la città di Londra con i suoi circondari.

Ingegnere capo, e gerente della Società, è il sig. A. I. Lawson, ben noto nel mondo degli elettricisti per l'arditezza e genialità delle sue vedute in fatto di grandi impianti, il quale fondò le due stazioni centrali di City Road e del distretto di Wandsworth, la cui importanza merita di essere conosciuta, sia pure, come siamo costretti a far noi, con un rapido cenno.

Stazione di City Road. Essa fiancheggia il canale della *Regent Company* ed è costituita da un fabbricato a due piani, dal centro del quale elevasi un camino dell'altezza di 60 metri.

La sala delle macchine è delle dimensioni di m. 54 per 18 con muri di mattoni a maiolica e pavimento di mattonelle *Adamant* per mantenere la più grande pulizia.

La sala delle caldaie, lunga 59 metri e larga 12, ha, per ora, due batterie *Babcock* e *Wilcox* di 6 caldaie ciascuna, ma vi è il posto per una terza batteria di 5 caldaie. Sulla doppia fila di economizzatori havvi un ammezzato, ove trovansi le pompe di ali-

mentazione, che attualmente sono due, funzionanti a vapore capaci di fornire circa 18 mila litri d'acqua, ed altre due mosse da motori elettrici a corrente continua. Vi è inoltre un grande serbatoio per l'acqua calda nel quale passa il vapore condensato, che due filtri *Railton* e *Campbells* liberano il più che possibile dall'olio che il vapore trascina seco dai cilindri. Le valvole delle caldaie si manovrano da piattaforme in alto cui accedesi con scalette a piuoli.

Il piano al disopra della sala delle caldaie serve pel deposito di carbone, ed è costruito con speciale cura, al fine di prevenire gli incendi, con volte di mattoni su travi in ferro e ricoperte di lastra d'acciaio. Il tetto pure è costruito in ferro e acciaio e su di esso si aprono i tubi ventilatori per l'aereazione del carbone e della sala delle caldaie.

Un pesatore automatico montato su rotaie può manovrarsi ed essere portato à funzionare in un qualunque punto del deposito alla cui estremità una potente grù idraulica è capace di mettere al posto da 35 a 40 tonnellate di carbone all'ora richiedendo l'opera di soli tre uomini. Nello stesso piano del deposito del carbone trovasi un deposito e un purificatore d'acqua sistema *Doulton* che permette di assicurare la continuità del funzionamento delle caldaie in caso di guasto alle pompe.

Due pompe centrifughe mosse a vapore aspirano l'acqua dal canale a una estremità della sala e la respingono dall'altra. Alla sinistra di queste pompe trovansi tre eccitatrici pure mosse dal vapore e più innanzi, sullo stesso lato sono posti sei generatori bifasi da 200 Kilowatt a 50 alternazioni, costruiti dalla Società di costruzioni elettriche di Wolverhampton (fig. 1). Vi è inoltre in questo lato lo spazio per un generatore a semplice e doppia fase. Sul lato opposto sono piazzati 5 alternatori monofasi da 180 kilowat, forniti dalla *Compagnia Brush.*

Le macchine dell'impianto *Brush* lavorano separatamente da quelle della Compagnia di costruzioni elettriche, che hanno un periodo differente; in entrambi gl'impianti le dinamo sono allacciate in parallelo. Però, nell'intento di economizzare, l'ingegnere capo ha posto fra i due impianti, nello spazio fra i generatori e le eccitatrici, un motore a vapore, il quale può accoppiarsi sia con un generatore monofase da 2000-2200 volt a 100 alternazioni, sia con uno bifase da 2000-2200 volt a 50 alternazioni, di guisa che invece di due macchine a vapore una soltanto è utilizzata per le due diverse installazioni.

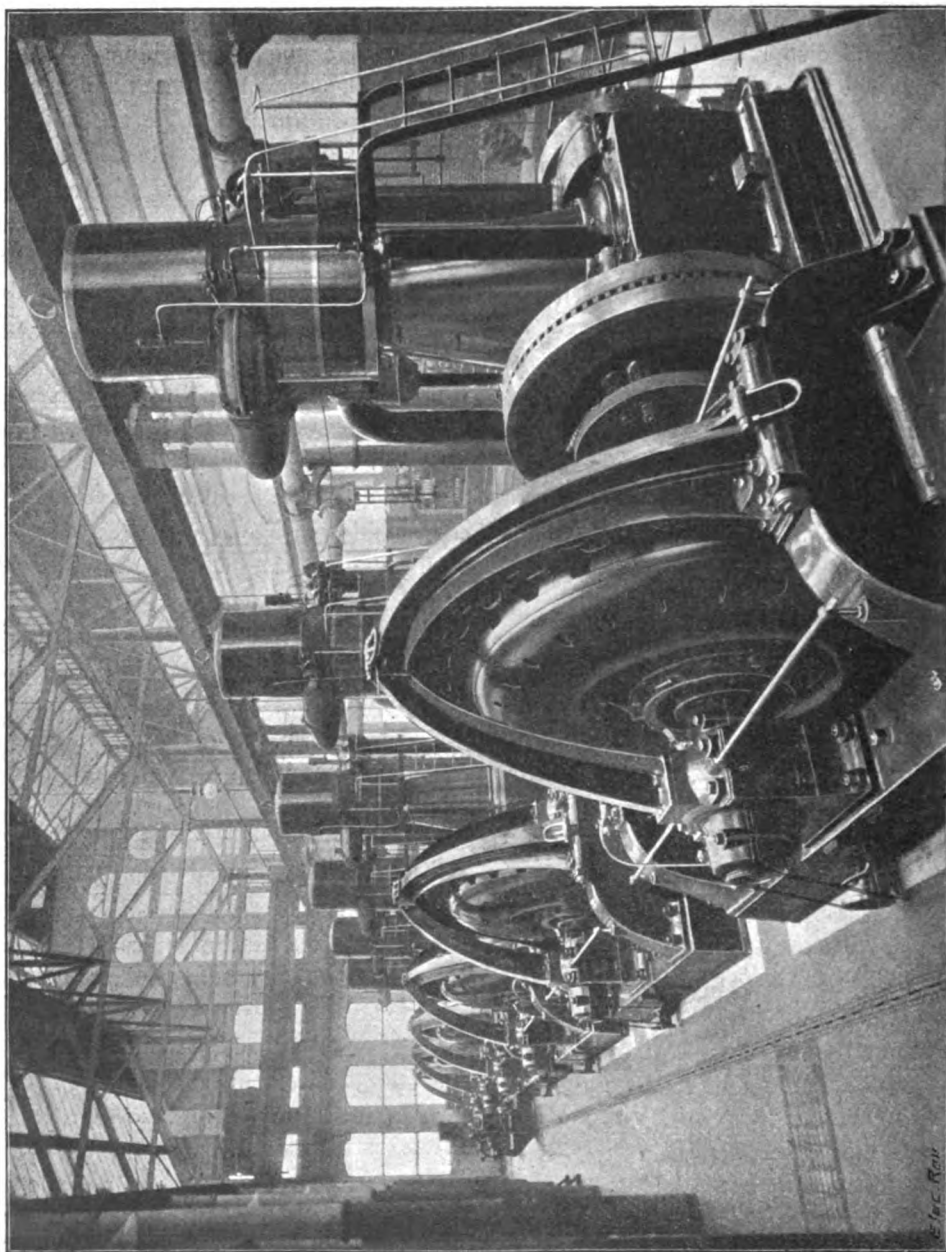
Dal lato opposto della sala delle macchine a vapore *Cross-compound* di Allis e Co. direttamente accoppiate con generatori di 550 kilowatt della « General electric » e presso la stanza dei commutatori funzionano due motori-generatori alternanti monofasi accoppiati con due dinamo a corrente continua di 75 kilowatt a 530 volt ed infine un motore generatore bifase a 50 alternazioni.

Il commutatore principale per le manovre dei circuiti di tutto l'insieme dell'impianto elettrico, consiste in 12 quadri fra i quali vi è la sezione destinata ai collegamenti con gli apparecchi di misurazione. Vi sono inoltre due commutatori di 12 tavole per la distribuzione monofase (fig. 2).

Al di sotto di ognuno dei quadri commutatori per correnti alternanti sono collocati gli apparecchi per regolare la resistenza in serie, il voltaggio, ecc.

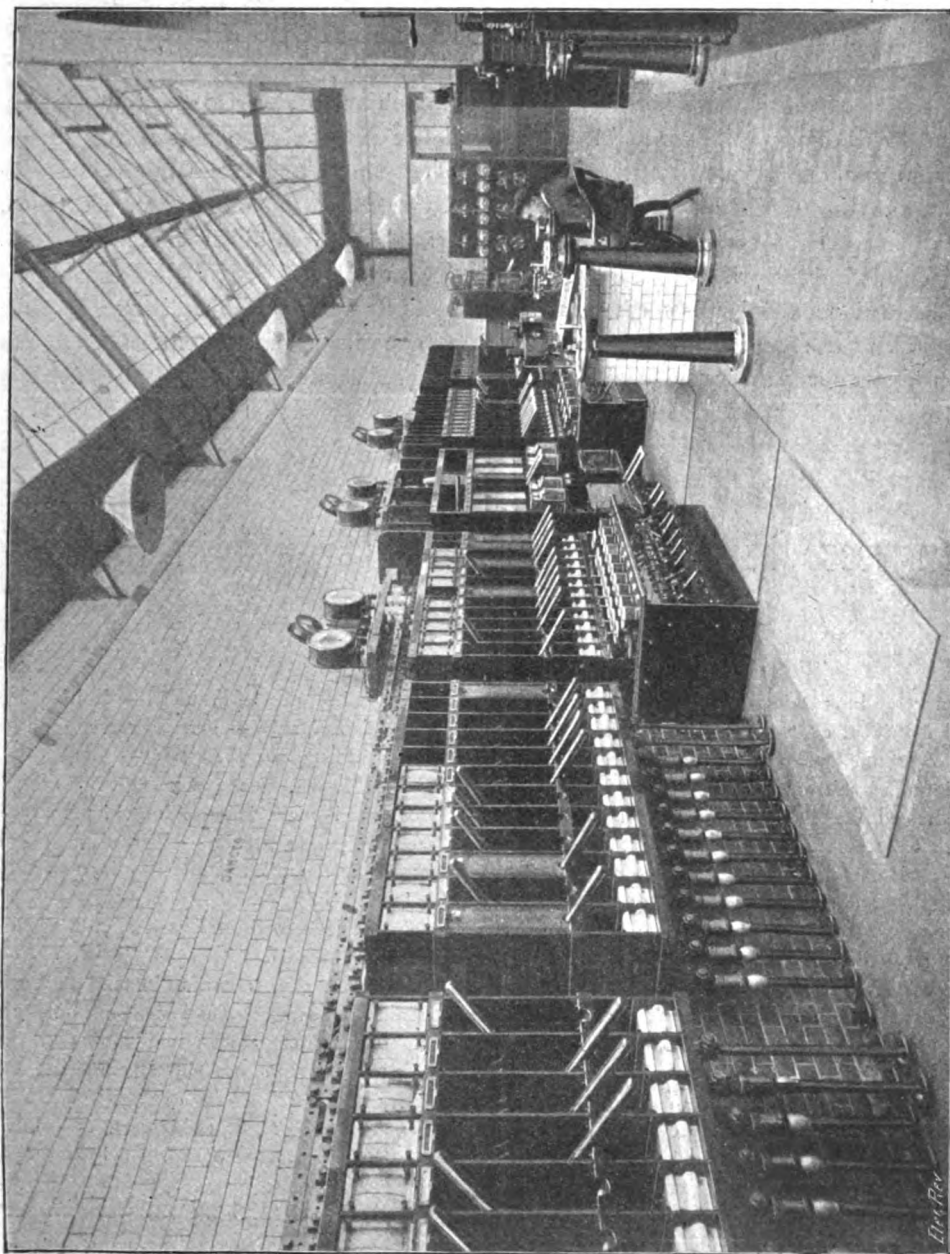
Importante è l'impianto delle batterie di accumulatori comprendente 302 elementi Tudor della capacità di 395 kilowatt-ora collegati in parallelo i generatori per la ferrovia elettrica durante il giorno e funzionanti da soli nella notte par fornire la corrente agli stabilimenti che lavorano di notte, come tipografie, ecc.

Presso questa batteria havvi anche una dinamo per inalzare, occorrendo, sufficientemente il voltaggio di carica ed un piccolo alimentatore per rifornire gli elementi.

L'inseritore automatico a motore per la batteria è del tipo ideato dall'ing. Enrico della Società Anglo-Romana d'illuminazione e fu fornito dall'ing. Mengarini. Questo inseritore è impiegato nell'officina di Porta Pia appartenente all'impianto della trasmissione Tivoli-Roma.

(Fig. 1). **Parte della sala dei generatori.**

La distribuzione della corrente è fatta mercè cavi sotterranei racchiusi in tubi di due diversi diametri; il più piccolo per la canalizzazione ad alta tensione e l'altro per la bassa tensione.

I cavi per la corrente alternante ad alta tensione sono a due conduttori concentrici isolati con carta e ricoperti di piombo, di fabbricazione della « British Insulated Wire

Company »; quelli destinati a trasporti di forza sono invece a isolante di gomma, e quelli infine per basse tensioni sono della fabbrica Callender a due conduttori isolati con juta e bitume e coperti pure di piombo. Questi ultimi sono provveduti di cassette di distribuzione, una per ogni gruppo di quattro case. I trasformatori sono allacciati alla

(Fig. 2). **Parte della sala di commutazione e manovre.**

linea con tratti di cavo speciale e possono esser tolti dal circuito con grande facilità.

Mediante l'applicazione di un commutatore speciale si rende impossibile l' interruzione del circuito di bassa tensione prima che sia stato interrotto quello ad alta tensione evitando così ogni pericolo.

L'impianto della City Road provvede l'energia su un percorso di 35 miglia con uno sviluppo in tubi per conduttori ad alta tensione di 100 miglia e di 33 miglia per condututtori a bassa tensione con 50 trasformatori attivi.

La stazione di Wandsorth è costruita sullo stesso tipo di quella della City Road in località dov'è facile ed economico il trasporto del carbone e dove trovasi acqua in quantità sufficiente.

Metà dell'area del fabbricato è occupata dalle caldaie e dalle macchine a vapore. Anche qui le caldaie sono del tipo Babcock e Wilcox.

Nella seconda metà del fabbricato trovasi il macchinario elettrico costituito principalmente da sei dinamo alternanti Mordey a semplice fase da 2000 a 2200 volt a 100 alternazioni, ognuna di capacità di 180 kilowat. Queste macchine sono mosse da motrici a vapore Universal Rawworth. Esse sono eccitate da tre dinamo Brush a corrente continua. Nella sala delle dinamo trovansi i quadri, gli apparecchi di commutazione, i reostati ed altri accessori.

Dalla stazione di Wandisworth partono i cavi di tipo e dimensione diverse, secondo le correnti che conducono, per uno sviluppo di 150 miglia su una estensione di 75 miglia con 50 trasformatori attivi come nell'impianto precedente. F. L.

Congresso internazionale di elettricità in Parigi

18-25 AGOSTO 1900.

Il Congresso internazionale di elettricità, tenuto a Parigi dal 18 al 25 agosto passato, raccolse più di 1200 aderenti. Inviarono rappresentanti ufficiali 24 Stati fra i quali quello italiano, e 26 Società scientifiche ed elettrotecniche fra cui l'Associazione elettrotecnica italiana. Riguardo al numero dei congressisti, intervenuti al Congresso dai diversi Stati, l'Italia figura sesta, con 45 congressisti.

Il Congresso fu inaugurato sabato 18 agosto, alle ore 10, nella sala dei Congressi dell'Esposizione, presieduto dal Sottosegretario di Stato delle poste e dei telegrafi della Francia, Mougeot, che, indirizzato ai congressisti il primo saluto della Francia, cedette la presidenza, con elevate parole d'elogio, al presidente della Commissione di organizzazione del Congresso, Mascart, il quale, riassunti i progressi dell'elettricità nel nostro secolo, reso omaggio ai dotti scomparsi che presero parte al Congresso di Parigi del 1881, concluse esprimendo la fiducia che, come nel 1881, le deliberazioni del Congresso saranno inspirate dagli stessi sentimenti di conciliazione e di concordia per il bene pubblico.

La seduta venne sospesa per la costituzione dell'ufficio di presidenza e delle sezioni.

L'ufficio di presidenza riuscì così composto:

Presidente: Mascart — *Vice Presidenti:* Moissan, Fontaine, Gariel, per la Francia — Kohlrausch, Dorn, per la Germania — Perry, Preece, per l'Inghilterra — Jullig, per l' Austria — Gerard, per il Belgio — Hering, Kennely, per gli Stati Uniti — Fodor, per l'Ungheria — Colombo, per l'Italia — Chatelain, per la Russia — Turrettini, per la Svizzera — *Relatore*: Hospitalier — *Segretario generale*: Janet.

Come riuscirono costituiti i vari uffici di sezione è indicato più innanzi.

A lord Kelvin che, trattenuto lontano da Parigi per ragioni di salute, inviò i suoi migliori voti al Congresso, fu mandato un telegramma di ringraziamento e di rispettosa simpatia in nome dell'assemblea.

Su proposta del presidente Mascart, lord Kelvin fu proclamato Presidente onorario del Congresso.

PRIMA SEZIONE.

Metodi scientifici ed apparecchi di misura.

Presidente: Violle.

Vice Presidenti: Arnold, Ayrton, Chatelain, Crove, Kennelly.

Segretari: Bourguignon, David, Odent.

Seduta del 20 agosto — Nell'assenza del presidente Violle, presiede il sig. Cornu. Su proposta

dell' Hospitalier viene nominata una commissione composta dei signori: Ayrton (Inghilterra), De Chatelain (Russia), Dorn (Germania), De Fodor (Ungheria), Hospitalier (Francia), Lombardi (Italia), Kennelly (Stati Uniti), per lo studio delle questioni relative alle unità, con l'incariro di presentare in proposito una relazione nella seduta di venerdì.

Il signor Cornu, presentando una comunicazione sulla *Fotometria*, nota che, siccome dalla ripartizione dei colori nello spettro della luce che si considera, dipende la misura dell' intensità di ogni colore, così è necessario definire la legge di tale ripartizione. Osserva che non sarebbe esatta l'espressione: *spettro normale*, se con la parola *normale* s'intendesse esprimere una proprietà unica e decisiva che s' imponga come scelta dei colori classificati secondo la loro lunghezza d'onda. Ritiene che in ogni caso debba essere scelto un modo appropriato di rappresentazione della ripartizione delle radiazioni. Il signor Crova, invitato dal comunicante, esprime il proprio parere in proposito. L' Hospitalier infine nota che le ricerche dovrebbero essere intese a risolvere le difficoltà pratiche del sistema indicato nelle decisioni prese sull'argomento fin dal 1889.

Seduta del 21 agosto — Presidente: Violle

Il signor Hildburd dà una descrizione particolareggiata degli *apparecchi per il raddrizzamento delle correnti alternative* (conduzione assimetrica ed irreciproca) con procedimenti meccanici, fisici e chimici.

L'Arnoux dimostra i vantaggi, dal punto di vista pratico, di un buon *campione di forza elettromotrice* per le misure elettriche. Accenna agli inconvenienti del campione Clark adottato dal Congresso di Chicago (variazione della f. e. m con la temperatura la quale non può essere conosciuta in modo sufficientemente esatto, e variazione di resistenza interna, che obbligano ad impiegare galvanometri sensibilissimi); all'elemento al cadmio proposto dal Czapski nel 1884; agli studi degli Iaeger e Wachsmuth su tale elemento (1897); al rapporto del Gouy sfavorevole all'elemento al biossido di mercurio (1900); e conclude ritenendo preferibile l'elemento al cadmio di forma cilindrica ordinaria.

Il Weyde legge una memoria sull' *Applicazione meccanica dei fenomeni elettrici*, secondo le idee del Maxwell e la teoria dei vortici, presentando un interessante apparecchio destinato a riprodurre meccanicamente gli effetti di una forza elettromotrice continua od alternativa in un circuito comprendente resistenza, selfinduzione e capacità.

Seduta del 22 agosto — Tre nuovi *Oscillografi* immaginati dal Blondel sono presentati, in nome dell'autore, dal Blondin. L'oscillografo bifilare è il più esatto, ma, essendo assai delicato, conviene sia riservato alle ricerche di laboratorio: l' equipaggio mobile può fare da 10 a 15 mila oscillazioni al 1''. Per i lavori industriali convengono i due oscillografi a ferro dolce.

L' Addenbrooke fa una comunicazione sulla *Misura precisa delle correnti alternative*, presentando una disposizione basata sull'impiego esclusivo di elettrometri e di resistenze.

Seduta del 23 agosto — Il Violle fa una comunicazione sulla *Fotometria*. Il Kempf-Hartmann presenta una nota su un *Apparecchio per la misura della frequenza delle correnti alternative*. Il Blondin, in nome del Blondel, presenta una comunicazione sopra uno *Studio di alternatori difasi e trifasi*, fatto mediante oscillografi.

Seduta del 24 agosto — La Commissione per lo studio delle questioni relative alle unità, presenta al presidente della prima sezione la sua seguente relazione:

« Nelle sue sedute dei 21 e 22 agosto 1900, la « Commissione delle unità, nominata dalla prima « sezione del Congresso internazionale di elettri« cità, ha adottati i voti seguenti:

« La Commissione prenderà in considerazione « solo le proposte di natura tale da non portare « alcuna modificazione alle decisioni dei Congressi « anteriori.

« La Commissione non crede presentemente ne« cessario di dare dei nomi a tutte le unità elet« tromagnetiche.

« Però, in presenza dell' impiego di apparecchi « pratici di misura, danti direttamente le intensità « del campo in unità C. G. S., la Commissione « raccomanda l' attribuzione del nome di *Gauss* all'unità C. G. S.

« La Commissione propone di attribuire all'unità « di flusso magnetico, la cui grandezza sarà defi« nita ulteriormente, il nome di Maxwell.

« Il sig. Kennelly, in nome dell'*American Insti« tute of Elecktrical Engineers* ritira le proposte « relative ai prefissi ed alla razionalizzazione delle « unità elettriche e magnetiche ».

Il primo voto, quello cioè di prendere in considerazione soltanto le proposte di natura tale da non portare alcuna modificazione alle decisioni dei Congressi anteriori, viene approvato alla unanimità.

Il Mascart combatte l' attribuzione di un nome all'unità C. G. S. di campo magnetico. L' impiego di apparecchi pratici di misura danti direttamente le intensità del campo in unità C. G. S., non sembra sufficiente per giustificare l'attribuzione di un nome all'unità. Inoltre, così fatta decisione sembrerebbe contraria allo spirito dei Congressi del 1881 e del 1889 nei quali non sono stati dati nomi di scienziati alle unità G. G. S. — Egli ammetterebbe

che si desse un nome all'unità pratica. In ogni caso, il nome di Gauss gli sembra possa dar luogo a confusione, essendo il Gauss l'inventore del primo sistema assoluto millimetro-milligrammo-secondo; sistema ancora presentemente impiegato in certi casi.

Il Wall è favorevole all'adozione del nome di Maxwell per l'unità di flusso magnetico; ma insiste perchè di tale unità si definisca la grandezza.

Il Kohlrausch dice che le unità assolute bastano per i fisici; ma che, se gli ingegneri sentono il bisogno di unità pratiche, non vede che sianvi inconvenienti nel darvi dei nomi. I delegati della Germania non possono impegnarsi per il loro Governo; credono che il Congresso si limiterà a raccomandare l'impiego delle nuove denominazioni, anzichè dare all'impiego stesso una sanzione legale.

L'Ayrton è del parere del Mascart; e ricorda che si utilizzano da vari anni gli apparecchi *A. M. fields-tester,* e che non fu sentito il bisogno di dare un nome all'unità C. G. S. D'altra parte l'unità C. G. S. di campo è d'un impiego pratico.

Il Mascart nota che vi è ambiguità sulla parola *pratica.*

L'unità C. G. S. di campo è impiegata in pratica, ma non appartiene al sistema detto *pratico.*

L'Hospitalier insiste perchè si diano dei nomi all'unità di campo e all'unità di flusso.

Dopo una discussione fra vari congressisti, è approvata all'unanimità, meno due voti, la seguente proposta: « La sezione raccomanda l'attribuzione « di nomi speciali alle unità C. G. S. di campo « magnetico e di flusso magnetico ».

Vengono poi approvate, pure all'unanimità, meno due voti, le due proposte seguentti:

1° « La sezione raccomanda l'attribuzione del « nome di Gauss all'unità C. G. S. di campo ma- « gnetico ».

2° « La Sezione raccomanda l'attribuzione del « nome di Maxwell all'unità C. G. S. di flusso « magnetico ».

Vengono poi presentate le comunicazioni sopra un *Nuovo modello di galvanometro termico,* sopra un *Apparecchio registratore,* e sopra la *Televisione per mezzo dell'elettricità,* rispettivamente dall'Arnoux, dal Janet e dal Perskyi.

SECONDA SEZIONE.

Sotto Sezione *A.*

Produzione ed utilizzazione meccanica dell'elettricità.

Presidente: Hillairet.

Vice Presidenti: Stroecker (Germania), Thompson S. (Inghilterra), Mailloux (Stati Uniti), Turrettini (Svizzera).

Segretari: Thomine, Grunberg, Grisel, Boisseau, Halphen.

Seduta del 20 agosto — Il Bède espone un *Sistema di presa di corrente* per trazione. Il Rey presenta una comunicazione sulla *Predeterminazione della caduta di tensione negli alternatori polifasici,* per mezzo della teoria delle due reazioni del Blondel, ed una nota sul *Compoundaggio degli alternatori* in nome del Blondel. Il Thury parla sull'*Applicazione dei sopratensori alla regolazione automatica della forza elettomotrice delle batterie di accumulatori.*

Seduta del 21 agosto — Il Thompson S. P. presenta una comunicazione sui *Meccanismi elettromagnetici.* Il Guénée, costruttore in Parigi, osserva avere esposto dei *Sistemi elettromagnetici* nei quali egli applica rigorosamente la legge del professor Thompson. Il Gérard E. fa una comunicazione sulla *Resistenza delle vetture automotrici alla trazione.* Il Blondin presenta un *Sistema di trazione a contatti superficiali* immaginato recentemente dal Dolter, e che è in esperimento in una tratta di 750 metri alla Porta Maillot.

Seduta del 22 agosto — Il Presidente comunica aver creato una speciale sotto sezione *C,* per la discussione dei sistemi di trazione per contatti superficiali.

Il Semenza comunica degli *Esperimenti e misure sopra un grande impianto ad alta tensione* (Paderno-Milano).

Il Boucherot fa una comunicazione sul *Compoundaggio degli alternatori.* Il Thury fa una comunicazione sulle *Trasmissioni ad alta tensione per mezzo di corrente continua in serie.*

Seduta del 23 agosto — Il colonnello Renard produce alcune interessanti osservazioni complementari sulla comunicazione presentata dal Gerard E. sulla *resistenza delle vetture automotrici alla trazione.* Il Claude presenta alcune idee nuove sul *Meccanismo dell'elettrolisi dovuta alle correnti di ritorno dei tramways.* Il Gérard L. descrive la *Trasmissione trifase* che serve al rimorchio dei battelli tra Bruxelles e Charleroi.

Seduta del 24 agosto — Il Janet comunica alcune esperienze fatte sopra una *Commutatrice Alioth* di 15 kw. Il Lombardi presenta i risultati di nuove esperienze sulla *Costruzione dei condensatori* a placche isolanti di paraffina pura e di ceresina, in applicazione del suo metodo, comunicato l'anno passato al Congresso di Como. L'energia che un condensatore permette di economizzare, riferita all'unità di capacità, dipende dalla diminuzione che il condensatore realizza nello spostamento di fase della corrente, e varia molto con la caduta di tensione nella linea e col tipo della generatrice. Con $\cos \varphi = 0{,}8$, e con una caduta di potanziale del 10 °/₀ nella linea, l'energia economizzata nella trasmissione può raggiungere 2 kw.

per una capacità di un microfarad; quella che si economizza nell'alternatore può anche essere maggiore di un kw. Nello stesso tempo la potenza della macchina aumenta e la regolazione diventa più facile. In tali condizioni l'impiego dei condensatori può dare praticamente un vero vantaggio. Il Boucherot riassume la sua relazione sull'*Impiego dei condensatori.* Il Rey presenta la *Teoria grafica della regolazione dei convertitori rotativi* del Blondel. Il Weyler presenta una nota sul *Modo di calcolare l'altezza di avvolgimento delle bobine* conoscendo gli ampère-giri e lo spessore dell'avvolgimento. Il Boucherot espone un teorema, tenuto conto del quale il *Calcolo delle reti alternative* si presenta più semplice. Sia un punto qualunque d'una rete in cui si trovi un apparecchio sottoposto ad una tensione U_n assorbente una corrente I_n con uno spostamento di fase φ. La potenza assorbita è $P_a = U_n I_n \cos \varphi$. La potenza virtuale o magnetizzante è $P_v = U_n I_n \operatorname{sen} \varphi$; e si ha per le due potenze in tutta la rete $\Sigma P_a = 0$ e $\Sigma P_v = 0$. Basterà tradurre tutti gli apparecchi in potenza reale ed in potenza virtuale e fare la somma.

SOTTO-SEZIONE B.

Illuminazione elettrica.

Presidente: Fontaine H.

Vice Presidenti: Meyer (Francia), De Fodor (Ungheria), Hering (Stati Uniti).

Segretari: Gesnier, Pernollet, Soulier.

Seduta del 20 agosto — Vien data lettura dal Laporte dei punti più importanti della relazione del Blondel sui *Progressi delle lampade elettriche,* e viene aperta la discussione alla quale prendono parte vari congressisti, trattando specialmente gli argomenti delle lampade ad arco chiuso e ad arco ad alto voltaggio.

Seduta del 21 agosto — Il De Fodor fa una comunicazione sulla *Proposta di un nuovo sistema di tariffa per il consumo della corrente elettrica.* Alla discussione prendono parte vari congressisti. Il Mornat fa una comunicazione sull'*Elettricità e forza motrice al teatro.*

Seduta del 22 agosto — Il Weismann parla sull'*Impiego delle lampade a grossi filamenti ed a bassa tensione.* Si apre la discussione sulla relazione Blondel concernente l'*Impiego delle lampade ad arco,* e continua poi la discussione sull'altra relazione dello stesso Blondel sopra citata.

Seduta del 23 agosto — L'Ayrton fa una comunicazione sull'*Intensità luminosa dell'arco a corrente continua,* sulla quale viene aperta la discussione. Il Pellissier espone la sua *Tariffa differenziale,* il qual argomento vien pure discusso.

Seduta del 24 agosto — Il Lorsay presenta una comunicazione sulle *Lampade ad incandescenza senza culatta.* Il Laporte legge la nota del Blondel sull'*Esperienza dei carboni per archi.* Lo Wanvievitch tratta l'argomento delle *Installazioni elettriche gratuite.* L'Hoho presenta una comunicazione sui *Nuovi procedimenti per regolare la ripartizione del calore nei sistemi Lagrange e Hoho.* Il Blondin descrive le *Resistenze metalloceramiche Parvillée.* Il Meyer chiede, e la proposta viene approvata all'unanimità, che il *Progetto di legge* Guillain sulle *Distribuzioni dell'energia elettrica,* sia approvato dal Governo francese.

SOTTO-SEZIONE C.

Trazione per contatti superficiali.

Presidente: Turrettini.

Seduta del 23 agosto. — Il Dolter presenta un *Modello di pavimento a contatto magnetico* di sua invenzione, su cui s'impegna la discussione. Il Vedovelli espone il suo *Sistema di trazione elettromagnetica a senso determinato di marcia.* Il Diatto parla del suo sistema.

Seduta del 24 agosto. — Il Vedovelli presenta *Un modello della scatola di distribuzione,* sul quale si impegna la discussione. Il Vedovelli stesso espone poscia alcune considerazioni generali sull'*Utilizzazione dell'elettricità per le grandi velocità,* riferendosi particolarmente alla corrente continua, mentre S. Thomson dichiara ritenere che per le grandi velocità ad alta tensione saranno più convenienti le correnti alternative, considerato che, per i motori a corrente continua non sarebbe possibile provvedere industrialmente collettori adatti a grandi velocità ed alte tensioni.

TERZA SEZIONE.

Elettrochimica.

Presidente: Moissan.

Vice Presidenti: Pagliani, Zenger.

Segretario: Landrin.

Seduta del 21 agosto. — Il Blondin critica le designazioni unitarie proposte al Congresso di chimica applicata, dal Le Blanc, modificanti, inutilmente a suo avviso, le designazioni già ammesse. Il Keller fa una comunicazione sui *Forni elettrici,* e l'Hollard ne fa una sui *Principi dell'analisi elettrolitica.*

Seduta del 22 agosto. — Lo Zenger presenta una comunicazione sull'*Utilizzazione delle acque del mare per la produzione dell'energia elettrica,* mediante pile speciali poco pesanti. Su tale argomento s'impegna la discussione.

QUARTA SEZIONE.

Telegrafia — Telefonia.

Presidente: Wünschendorff.

Vice Presidenti: Roosen (Belgio), Gavey (Inghilterra), Pinter (Ungheria), Strecker (Germania).

Segretari: Sire de Vilar, Racapé, Lacaze.

Seduta del 20 agosto. — L'André parla del *Sistema telefonico a batteria centrale.* Il Blochmann fa una comunicazione sulla *Questione della dirigibilità degli apparecchi della telegrafia per onde elettriche.* Egli ritiene ora impossibile tale dirigibilità nella telegrafia senza fili.

Seduta del 21 agosto. — Il Chatelain legge una comunicazione del Popoff sulle *Applicazioni dei ricevitori telefonici alla telegrafia senza fili.* Il Villot presenta una nota sulla *Telegrafia senza fili,* nella quale osserva che la distanza fra due stazioni potrà difficilmente oltrepassare utilmente i 60 km., e che la rotondità della terra è un ostacolo insormontabile a tale sistema telegrafico. Il Tissot con una comunicazione, pure sulla *Telegrafia senza fili,* combatte la teoria del Villot, sostenendo la teoria delle superfici equipotenziali esposta dal Blochmann alla sezione nella seduta precedente. Il Gavey espone che egli potè scambiare una conversazione telefonica senza fili, tra un' isola e la terra ferma sulla costa d' Islanda alla distanza di 12 km. Il Chaye-Pacha fa una comunicazione sulle *Applicazioni dei microfoni sottomarini alla sicurezza dei pescatori di Terranuova.* Il Roosen presenta una comunicazione sulle *Canalizzazioni telefoniche sotterranee.*

Seduta del 22 agosto. — Il capitano Ferrié presenta una comunicazione sua e del Blondel sullo *Stato presente e progressi della telegrafia senza fili.* Il Pinter presenta una comunicazione sul *Telegrafo rapido scrivente, sistema Pollak e Virag,* col quale in America ed in Ungheria si è arrivati a trasmettere 60,000 parole all'ora. Il Rochefort presenta una nota sui *Trasformatori unipolari.*

Seduta del 23 agosto. — Il Kennelly presenta una comunicazione dello Squier e del Crehore sopra un *Trasmettitore telegrafico per onde sinusoidali,* per azionare i ricevitori Wheatstone, siccome preferibile alle correnti delle pile. Il Ferrié fa una comunicazione sui *Cohéreurs décohérents* e su una proposta di teoria dei coherer in generale. Il Semenor comunica alcune esperienze fatte sui *Movimenti della limatura nei coherer.* Il Bodde fa una comunicazione sull' *Utilizzazione della telegrafia senza fili per evitare le collisioni in mare.*

QUINTA SEZIONE.

Elettrofisiologia.

Sedute del 20 e del 21 agosto. — Presiede, in sostituzione del D' Arsonval ammalato, il Bergonié. Lo Stanoïevitch presenta una nota sull' *Analogia fra la costituzione delle linee di forza magnetica ed elettromagnetica nelle macchine e la disposizione delle cellule nelle piante.*

Seduta dei delegati ufficiali dei governi.

24 agosto.

Il Presidente del Congresso, Mascart, premesse alcune parole di esordio, osserva che rimane da esaminare la proposta della Sezione 1ª di attribuire il nome di Gauss all'unità C. G. S. di campo magnetico, ed il nome di Maxwell all'unità C. G. S. di flusso magnetico. Il Mailloux vorrebbe che si confermasse in forma ufficiale la proposta della 1ª Sezione. Il Mascart osserva che non occorre dare alla proposta carattere ufficiale, non avendo le due nuove unità la portata legale delle misure fondamentali il metro, l'ohm, il volt. Non occorre quindi il concorso di una azione legislativa per il Gauss e per il Maxwell. Posta in votazione la proposta anzidetta della 1ª Sezione, essa viene approvata a maggioranza.

A maggioranza viene pure approvata la seguente proposta: « La Commissione è d'avviso che l' e-
« nergia elettrica debba essere considerata come una
« proprietà; ed emette il voto che tale proprietà
« sia protetta come tutte le altre, secondo la giuri-
« sprudenza già stabilita in parecchi grandi Stati ».

Seduta generale di chiusura.

25 agosto.

Vien data comunicazione delle sovra esposte decisioni, prese nella seduta dei delegati ufficiali dei Governi. Su proposta del Fontaine, viene approvato all'unanimità il voto della Sotto Sezione *B* per lo studio delle questioni di illuminazione elettrica, inteso ad ottenere che i Governi facilitino nella più larga misura gli impianti delle reti aeree o sotterranee, destinate al trasporto ed alla distribuzione dell'energia elettrica, con tutti i mezzi che sono in loro potere (leggi, decreti, regolamenti, ecc.).

Il Congresso si chiude con un saluto del Presidente ai congressisti.

LA FERROVIA SOTTERRANEA DI LONDRA

La ferrovia elettrica sotterranea, inaugurata recentemente a Londra, ha fra i due estremi una percorrenza di circa 11 chilometri. Le linee nei due sensi seguono delle gallerie separate fra loro tranne che in alcune stazioni. La stazione generatrice, posta pressochè all'estremità della linea, comprende sedici caldaie Babcok & Wilcox sviluppanti 700 cav. nominali ad 8 atmosfere: sei grandi motori Reynolds-Corliss a condensazione, che sviluppano circa 1500 cavalli ciascuno, ai quali sono accoppiati sei generatori trifasi della G. E. C. a campo rotante, producenti ciascuno 850 kw a 5000 V di tensione (94 giri al minuto e 25 cicli al secondo). Quattro eccitatori Thomson Houston di 50 kw e due generatori multipolari per l'illuminazione, pure di 50 kw, sono comandati direttamente da motori Belliss. Dalla stazione generatrice partono quattro grandi canapi a tre anime, due per ciascuna linea, che trasmettono la corrente ad alta tensione alle stazioni secondarie situate lungo il percorso. In ogni stazione secondaria la tensione è ridotta da 5000 a 350 V mediante sei trasformatori statici, a circolazione di aria forzata, della potenza di 300 kw ciascuno. La corrente a bassa tensione alimenta una coppia di convertitori rotanti, che producono ciascuno 900 kw a 500 V. I convertitori sono ad eccitazione *compound*, la sovraeccitazione prodotta dall'avvolgimento in serie in caso di sovraccarico genera nell'armatura per effetto della reattanza del suo circuito delle correnti in precedenza di fase, le quali sopraelevano il rapporto fra il voltaggio della corrente continua e quello della corrente trifase. Il primo convertitore si avvia alimentandone l'armatura con la corrente di tre trasformatori per effetto delle correnti indotte nelle estremità polari del campo e dell'isteresi, richiedendo però il doppio della corrente richiesta a pieno carico. Per diminuire la forza elettromotrice indotta nel campo, questo può essere diviso mediante un commutatore ausiliario a tre poli in quattro parti isolate l'una dall'altro.

Quando il primo convertitore è in sincronismo e produce la corrente nel senso voluto, il secondo convertitore può essere messo in movimento alimentandolo con corrente continua. I convertitori possono funzionare singolarmente o in parallelo ed essere alimentati da uno dei due gruppi di tre trasformatori; i feeder, che vanno alla terza rotaia e i canapi per gli ascensori delle stazioni possono essere alimentati a vicenda dai convertitori.

Le locomotive sono provviste di quattro motori da 117 cavalli rigidamente collegati ai carrelli e con le armature montate direttamente sugli assi; il corpo della locomotiva consiste in una costruzione simmetrica in lamiera di ferro, portante nel centro la gabbia per il conduttore, nella quale sono pure collocati il *controller* e un compressore d'aria per i freni. Alla messa in marcia i due motori di ogni carrello sono posti in serie: il *controller* presenta ventidue posizioni differenti per variazioni di velocità ed arresti.

In media la corrente richiesta da ogni treno è di 180 A; i treni in servizio sono ventidue; il consumo complessivo di energia alla stazione generatrice è in media di circa 3100 kw, compresa quella occorrente per gli ascensori delle stazioni. Questi ascensori, in numero di tre a cinque per stazione e in tutto 98, sono mossi ciascuno da due motori posti in serie e con avvolgimento in derivazione per rendere possibile il ricupero di forza alla discesa. Ogni motore comanda un albero con doppia vite a filetti opposti, che ingranano rispettivamente con due ruote poste sull'asse del tamburo e con due ruote su un asse secondario collegato mediante ingranaggi a quello del tamburo: con questa forma di trasmissione, le spinte laterali sui cuscinetti del tamburo sono compensate. Un arresto a pendolo interrompe, in caso di rallentamento delle funi la corrente del motore ed attiva un solenoide, che fa agire un freno a frizione.

E. V.

BIBLIOGRAFIA

Prof. L. Belloc. — *I forni elettrici dalle origini a tutto il 1899. (1° fascicolo).* — Torino, Unione Tip.-Editrice.

In questa pubblicazione, di cui è uscito testè il primo fascicolo, l'A. si propone di passare in rivista i principali forni elettrotermici sinora studiati od esperimentati, non tenendo conto di quelli ad azione essenzialmente elettrolitica, e seguendo l'ordine cronologico, data la impossiblità di raggrupparli secondo una classificazione tecnicamente razionale.

Nella introduzione, l'A. accenna tuttavia ad una possibile distinzione dei forni elettrotermici secondochè il riscaldamento è ottenuto da una resistenza o da un arco voltaico e nei due casi secondochè la materia da riscaldarsi costituisce o no parte della resistenza o rispettivamente elettrodo dell' arco. Nei primi tentativi di riscaldamento per via elettrica fatti dal Pepys, dal Grove, dal Joule, la sostanza di riscaldare fu fatta attraversare direttamente dalla corrente o posta a contatto con corpi attraversati dalla corrente; ma nel primo forno proposto, che abbia carattere industriale, quello del Johnson (o secondo altri del Pilon), il riscaldamento è ottenuto mediante l'arco. Dopo brevi cenni d'indole generale sulla temperatura conseguibile, sul modo di calcolare la corrente e la potenza necessaria per produrre la fusione o il riscaldamento di una determinata sostanza, sulle cautele da usarsi nei forni ad arco, l'A. incomincia appunto dal forno del Johnson (1853) la sua rassegna. Seguono, dopo altri di minore importanza, quelli a crogiuolo e fra i primi i forni studiati dal Siemens (1878-1880) e descritti nelle loro successive e interessanti trasformazioni.

Di altra specie è il forno con cui il Borchers (1880) ottenne la riduzione di molti ossidi metallici: in questo forno il riscaldamento è ottenuto dal contatto con una resistenza consistente in una asticciuola di carbone.

Il primo fascicolo si chiude con la descrizione delle varie forme e modificazioni dei forni Cowles (1885-1886) nei quali la sostanza da trattare è inserita nel circuito come resistenza, e che furono i primi forni applicati industrialmente alla produzione di leghe di alluminio.

Auguriamo che seguano senza indugio gli altri fascicoli della interessante rassegna.

Prof. Pietro Lancetta. — *Il Telegrafo senza fili sistema Marconi e relative esperienze.* Girgenti 1900.

Con una concisione un poco eccessiva, se si pensa che l'opuscolo è dedicato alla gioventù studiosa, l'egregio prof. Lancetta, del Regio Istituto Tecnico di Girgenti, ha esposto le basi fondamentali del telegrafo senza fili, facendole seguire dalla descrizione di alcune esperienze scolastiche.

L'A. prende occasione, per trattare questo interessante argomento, da una conferenza sperimentale da lui tenuta in Girgenti nel luglio 1899. Nella prima parte, a scopo d'introduzione, dà alcune nozioni circa i fatti sui quali si basa la teoria delle ondulazioni trasmesse nell'etere.

Nella seconda parte considera gli apparecchi indispensabili per il funzionamento del sistema telegrafico Marconi, fermandosi sulla descrizione del coherer e sullo scopo e funzione del filo verticale. Nella terza parte espone alcune esperienze scolastiche.

In una appendice accenna poi al ripetitore Guarini d'infelice memoria e al nuovo decoherer a carbone del prof. Tommasina dell'Università di Ginevra.

Malgrado la sua brevità, pure questo opuscolo sarà letto con piacere da coloro che vogliono farsi una idea chiara della importante scoperta del Marconi, che resterà una delle più geniali di questa fine di secolo.

Dott. Tito Alippi. - *L'illuminazione elettrica.* Con 118 fig. L. 2,50. Raffaello Giusti, Editore. Livorno 1900.

L'illuminazione elettrica, introdotta nell'applicazione pratica appena da un ventennio, si è diffusa ora con grandissima rapidità in tutto il mondo. Il dott. Alippi, nel suo libretto, tratta appunto questo soggetto in maniera facile, da essere intesa da tutti.

L'A., forse per rendere più intelliggibili certi fenomeni elettrici di carattere generale, porta continui paragoni tratti da analogie idrauliche; ma se alcune volte essi riescono efficaci, in altri punti tolgono invece speditezza al concetto, allontanando il lettore dall'argomento principale. Riesce al contrario molto chiaro e conciso quando tratta delle misure elettriche e delle loro unità, come pure nella spiegazione del nuovo concetto scientifico che si ha adesso intorno ai conduttori e dielettrici.

Visti i continui perfezionamenti delle macchine dinamo-elettriche e degli apparecchi per l'illuminazione, l'A. poteva trascurare alcuni argomenti che riguardano le forme antiquate delle dinamo, p. es. la Edison, ed occuparsi più estesamente delle macchine a correnti alternate e di altri argomenti che egli ha appena accennato.

Ad ogni modo, il libretto riuscirà assai utile ai principianti, specialmente agli operai elettricisti, i quali, trovandosi costantemente in mezzo a macchine elettriche, e lavorando ad impianti di ogni genere, pure non sanno spesse volte darsi la spiegazione dei più comuni fenomeni elettrici.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Trasmettitore telefonico della « Century Telephone Construction Company ». - Le parti di copertura e di sostegno del trasmettitore sono più massiccie di quelle usuali, per assicurarne la solidità e l'aggiustamento e per impedirne le vibrazioni.

I granelli di carbone sono trattenuti fra due elettrodi a superfici piane e perfettamente parallele in modo da offrire in tutte le parti eguale resistenza alla corrente, ciò che impedisce ai granelli di incollarsi fra loro. Gli elettrodi sono addattati entro due tazze, di cui l'una si aggiusta al ponticello l'altra si fissa alla membrana, la quale è metallica e isolata per mezzo di un anello di gomma.

Automobili elettrici francesi alla Esposizione di Parigi. — Gli automobili della ditta *Ch Mildé et fils* sono provvisti di 40 elementi tipo Faure Sellon Volkmar e di un motore con due armature indipendenti, ciascuna delle quali comanda, mediante ingranaggio, una delle due ruote motrici. La batteria rimane sempre in serie, mentre il *controller* può assumere tredici posizioni diverse (sei velocità in avanti, due indietro, due di arresto, due di freno ed una di ricupero di forza) In un avantreno adattabile a carri di diversa forma la batteria e il motore sono sostenuti dallo stesso asse.

I veicoli del signor Jeantaud sono provvisti di motore bipolare per quelli più leggeri e tetrapolare per i più pesanti, che trasmette il movimento alle ruote per mezzo di un ingranaggio differenziale. Il *controller* permette di ottenere cinque velocità differenti, due colle batterie in parallelo e tre colle batterie in serie. Le vetture sono provviste di un freno elettrico e di tre freni meccanici, dei quali uno agisce sull'armatura successivamente all'azione del freno elettrico e due sull'asse delle ruote; oltredicìò un arresto consistente in una canna pendente che appoggia sul suolo con l'estremità piatta impedisce che il veicolo retroceda nelle salite.

Le vetture Krieger sono provviste di due motori tetrapolari, uno per ciascuna ruota, imperniati all'albero dello sterzo o sospesi con molle all'asse delle ruote; gli accumulatori sono contenuti in una cassetta ricambiabile e provvista di contatti a molle che automaticamente collegano la batteria al circuito della vettura.

Nei veicoli della Compagnia internazionale dei trasporti automobili le ruote motrici sono quelle posteriori, mosse ciascuna da un motore di cinque cavalli.

Nichelatura col tino: sistema Grauer e C. — La grande diffusione conseguita dagli oggetti nichelati ha resa necessaria una semplificazione dei metodi e degli apparecchi occorrenti, affinchè si possano diminuire le spese per questa operazione. A tale intento mira il sistema di cui vogliamo parlare. La parte caratteristica dell'apparecchio consiste nella disposizione del catodo il quale è un tino sommerso nel bagno elettrolitico e montato orizzontalmente sopra un asse intorno a cui è girevole. Questa specie di tamburo è di legno e porta sulla propria superficie laterale una quantità di fori che permettono al liquido di circolare liberamente dall'esterno all'interno.

Gli oggetti da nichelare dopo aver subìta una pulitura e preparazione, come negli altri sistemi, vengono introdotti nel tino, il quale ne può essere riempito per metà o per tre quarti al massimo, e comunicano col polo negativo mediante i reciproci contatti, mediante l'albero del tino, e per via di una listerella di rame, che scorre sulla superficie interna di questo.

È evidente che così si risparmiano le connessioni metalliche con le sbarre del catodo, il che per i piccoli oggetti specialmente come bottoni, spille, uncini, catenelle, ecc., porta l'economia di un lavoro lungo e paziente. Durante il passaggio della corrente, al tino è impressa una rotazione di circa 50 giri al minuto, la quale con lo strofinamento continuo degli oggetti gli uni sugli altri completa il lavoro di rifinitura che negli altri sistemi si fa dopo l'estrazione dal bagno.

Con un tino di m. 0.75 di lunghezza e una corrente di 10 A su 6 V si possono nichelare 20 kgr. di oggetti d'acciaio in quattro ore, dopo le quali questi non hanno che da esser lavati con acqua fredda e asciugati con la segatura di legno.

CRONACA E VARIETÀ.

Progetto di ferrovia e di illuminazione elettrica per la città di Camerino. — Camerino, capoluogo di circondario nella provincia di Macerata, dista attualmente dalla più vicina stazione ferroviaria (Castelraimondo) sulla linea Albacina-Portocivitanova chilometri dieci.

Il comune ottenne già la concessione della derivazione di due metri cubi di acqua dal fiume Potenza, presso Pioraco, per 450 cavalli dinamici, ed ha deliberato di congiungere la stazione ferroviaria di Castelraimondo con la città mediante una ferrovia elettrica.

Di tale ferrovia si ha regolare progetto che venne definitivamente approvato dal Consiglio Superiore dei lavori pubblici e dal Comitato Superiore delle strade ferrate.

Il progetto comprende:

L'impianto idraulico;

L'impianto elettrico fisso;

Il materiale mobile;

La costruzione del piano stradale; stazioni; case cantoniere; armamento ed accessori.

L'impianto idraulico, che verrà fatto sul fiume Potenza, presso Pioraco, è distante dalla linea della ferrovia progettata chilometri 5 e metri 600. Consta della diga, del canale, lungo metri 218,60, col quale si ottengono metri 17,22 di caduta; del fabbricato con tutti gli accessori e di tre turbine a reazione ad asse orizzontale di 172 HP effettivi ciascuna, delle quali una destinata per riserva.

L'impianto elettrico fisso comprende tre alternatori, di cui uno di riserva, che generano corrente trifasica a 5000 volt. La corrente per mezzo di tre condutture isolate su pali in legno va diretta su due stazioni secondarie di trasformazione situate sulla linea della ferrovia. In queste la corrente da trifasica a 5000 volt viene trasformata continua a 500 volt mediante un trasformatore ed un convertitore rotativo. La conduttura di alimentazione è aerea con ritorno di corrente lungo le rotaie.

Il materiale mobile prescritto è di:

Tre carrozze motrici a due motori di 50 HP ciascuna capaci di 36 posti per viaggiatori;

Tre carrozze di rimorchio per viaggiatori capaci di 36 posti;

Tre carri per merci.

La lunghezza della ferrovia elettrica dalla stazione di Castelraimondo alla città di Camerino è di chilometri 11 e metri 70. Il binario avrà lo scartamento di un metro e le rotaie del tipo Vignolle peseranno chilogrammi 21 al metro.

La pendenza massima è del 70 °/,: il raggio minimo delle curve è di metri 40 nella linea esterna; e metri 25 entro l'abitato.

Lungo la linea sono previste tre stazioni con binario di scambio.

Il tempo richiesto per ogni corsa è di 36 minuti primi compresi tre minuti di fermata nelle stazioni intermedie.

Il tempo che si impiega corrisponde alla velocità di chilometri 30 all'ora nelle pendenze inferiori al 40 °/o e chilometri 15 in quelle superiori.

L'importo totale dell'opera ammonta ad un milione.

Unitamente alla ferrovia il comune concederà l'illuminazione pubblica e privata della città. Per l'illuminazione, tenuto conto della possibilità di usufruire dell'impianto elettrico della trazione, occorreranno solo lire 50 mila.

Per l'impianto e l'esercizio della ferrovia fra lo Stato e il comune si ha un sussidio annuo di lire 40 mila per anni 70. Si ha inoltre altro sussidio di lire 184 mila a fondo perduto pagabile dalla provincia di Macerata metà al principio, metà al compimento dei lavori.

L'Amministrazione comunale, ad eliminare all'Impresa, che assumerà l'impianto e l'esercizio, le difficoltà per l'espropriazione ha già iniziato le pratiche con i proprietari per l'occupazione dei terreni e fabbricati traversati dalla ferrovia.

Ferrovia elettrica sul lago di Como. — Sulla riva destra del lago di Como da Chiasso a Chiavenna per Como, Argegno, Menaggio e Dongo è stata progettata una ferrovia elettrica dal signor Pfalz di Genova, rappresentante della Società Helsios di Colonia. Il sig. Phalz ha presentata la domanda di concessione di tale ferrovia ai municipi interessati, allo scopo di ottenere un adeguato sussidio chilometrico.

Ferrovia elettrica Biella-Oropa. — Sono già stati iniziati i lavori per la costruzione di questa importante ferrovia, e si prevede che sarà ultimata per l'agosto del 1901.

Tramvia elettrica Napoli-Caivano. — La tramvia a vapore Napoli-Caivano sarà quanto prima trasformata a sistema elettrico essendo già stato approvato il progetto dalle Autorità competenti.

Tramvie napoletane. — È stata approvata la trasformazione in tramvie elettriche di 17 linee tramviarie esercitate fino ad ora a cavalli.

Impianti di trasmissione a 20,000 volt. — Sono già principiati i lavori per l'impianto di trasmissione di forza a 20,000 volt per conto della ditta Gaetano Rossi di A., di Vicenza. Tra poco si inizieranno i lavori anche per un altro grande impianto, pure a 20,000 volt, per conto della Società Fraschini, Porta e C. per la

Centrale di Brescia. — Essendo questi i primi impianti effettuati a così alta tensione nel nostro Paese, se ne attende con vivo interesse il risultato. Essi sono eseguiti dalla Società Anonima Italiana Schuckert e C

Il prof. Arnò a Parigi ha ottenuto il « Grand Prix » per il complesso dei suoi lavori. Al collaboratore ed all'amico illustre la nostra redazione manda entusiastici rallegramenti.

La Società Meridionale di elettricità e la derivazione dal Tusciano. — Fino dal maggio dell'anno passato si costituì in Napoli una Società avente per scopo di sfruttare la caduta del Tusciano per impianti industriali.

Questa Società, alla quale aveva partecipato anche la Società dei forni elettrici di Roma, non aveva concessioni proprie, ma erasi accaparrata la dimanda di concessione avanzata al Governo dai signori ing. Taiani, Mendel e Sprecher. Ma su questa derivazione d'acqua fu posto il *veto* dall'Ispettorato governativo.

In questi giorni la Sotto-Commissione permanente per la concessione delle acque pubbliche dovrà recarsi sui luoghi per giudicare le riserve fatte dalla Società Mediterranea, la quale intende servirsi di quelle poderose forze motrici per le ferrovie elettriche Napoli-Salerno.

Il telegrafo Marconi. — È stato stipulato il contratto fra la Wireless Telegraph e l'Ammiragliato inglese per introdurre il sistema Marconi su 28 navi ed in quattro stazioni navali.

Gli impianti elettrici eseguiti dalla A. E. G. in Valle Sesia. — Tra i più importanti in funzione in quella industriale vallata, sono notevoli i seguenti:

Primo per data e per importanza è il trasporto di forza per la manifattura di lana in Borgosesia di 1200 HP alla tensione di 3200 V.

La centrale elettrica consterà di 3 unità di 400 HP ciascuna (delle quali due già in funzione da oltre un anno). Ciascuna di esse si compone di una turbina Calzoni a reazione, sistema americano, a 375 giri direttamente accoppiata a un alternatore trifase A. E. G. a circuiti fissi e ferro girante, a 3000 V., 50 periodi. Per l'eccitazione furono installati due gruppi identici composti di una turbina di 40 cavalli direttamente accoppiate a una dinamo capace di eccitare tutti tre gli alternatori e fornir luce alla centrale.

A mezzo di apposito quadro in alto sopra la camera delle valvole ad alta tensione, la corrente degli alternatori sommata in parallelo vien condotta in manifattura a mezzo di 6 fili di 50 mm quadrati ciascuno, e distribuita a 2 motori da 200 HP, e 1 da 150 HP a 360 giri, e 2 da 50 e 1 da 40 HP a 720 giri al 1', tutti ad alta tensione e con l'intermezzo di un trasformatore, con rapporto 3000/190, a un motore da 10,1 da 5, e 1 da 3 HP.

Altro trasporto di forza trifase ad alta tensione è stato eseguito per la cartiera dei signori cugini Sezzano a Bettole Sesia.

La stazione generatrice è costituita ancora da una turbina Calzoni a reazione direttamente accoppiata a un alternatore A. E. G. a indotto fisso e induttore girante (con l'eccitatrice sullo stesso albero) capace di sviluppare 200 KW a $\cos \varphi = 1$ a 375 giri. La corrente alla tensione di 3000 V. a mezzo di tre fili di rame di 20 mm. quadrati è condotta alla cartiera dove alimenta un motore da 75 HP e 2 da 50 ad alta tensione, e, con l'intermezzo di un trasformatore di 15 KW con rapporto 3600/115, aziona un quarto motore da 10 HP e illumina la cartiera e gli alloggi con lampade ad incandescenza e ad arco a lunga durata.

Altri impianti minori e a corrente continua della Valle Sesia sono: il trasporto di forza della Ditta Figli di Federico Bozzalla a Grigrasco, l'illuminazione dello stabilimento Celso Gianoli a Borgosesia, l'illuminazione dello stabilimento Fratelli Lora a Quarona.

Illuminazione elettrica a Trapani. — Con grande solennità è stata inaugurata a Trapani l'illuminazione elettrica alla Villa Margherita. Si tratta dell'impianto di 30 lampade ad arco da 10 amp. Due dinamo a corrente continua della tensione di 100 volt l'una sono disposte in serie, così da potere alimentare gruppi di 4 lampade ad arco. Ciascun gruppo è manovrato da un interruttore.

Illuminazione elettrica di Gioia del Colle. — Anche questa amena cittadella delle Puglie sarà presto illuminata a luce elettrica Il progetto è stato redatto dall'ing. Centonze, ed è stato accettato dal Municipio, previa l'approvazione di eminenti elettricisti.

Industrie elettrochimiche. — Durante l'ultimo Congresso tedesco di elettrochimica furono messi in rilievo i grandi progressi fatti in tale industria negli ultimi anni.

Il procedimento elettrico è ora esclusivamente adoperato per la produzione dell'alluminio, del potassio, del magnesio, del sodio e dell'idrogeno ed in concorrenza con gli altri processi nell'estrazione della maggior parte dei metalli: piombo, ferro, rame, nichel, platino, argento, stagno, bismuto, ecc. e sono tuttavia in corso esperimenti nell'intento di applicare il procedimento elettrico alla fabbricazione dell'antimonio, dell'arsenico, del mercurio e del tungsteno. Anche il zinco è, in talune officine di produzione, trattato per via elettrolitica sebbene tale metodo si presenti a prima vista come meno vantaggioso dato il basso valore di quel metallo e la scarsa necessità di averlo allo stato di purezza.

La casa Siemens e Halske ha tuttavia trovato un metodo elettrolitico molto pratico e semplice che attualmente è esercitato in Australia da una Compagnia con il capitale di 10 milioni.

Morti per l'elettricità. — Recentemente due uomini morirono toccando un cavo elettrico alle officine Mars a Wolvorhampton, che non si credeva in azione in quel momento, e che più tardi si scoperse essere sede di una corrente ad alta tensione. Uno degli uomini toccò il cavo per il primo, e cadde. L'altro uomo, accorso per aiutarlo, cadde pure. Entrambi morirono prima di giungere all'ospitale.

Gru elettriche. — La casa Fratelli Siemens e C. ha ricevuto l'ordinazione di una importantissima fornitura, come possono giudicare i lettori. Si tratta di 17 gru da 3 tonnellate e di 3 da 10 tonnellate, funzionanti con l'elettricità, che dovranno essere costruite per la Compagnia delle ferrovie inglesi North-Eastern, ecc.

La casa suddetta dovrà insieme provvedere all'impianto della stazione generatrice per la potenza di 1000 cavalli.

Il telegrafo senza fili in Germania. — La telegrafia senza fili è stata adottata dalla marina mercantile tedesca. Il *Llyod* della Germania del Nord ha deciso di provvedere le navi rapide degli apparecchi necessari, affinchè possano annunziare il loro arrivo allorchè si avvicineranno alle coste tedesche, corrispondendo con delle stazioni impiantate a tal uopo in una isola vicina alla foce dell'Ems, nel mare del Nord.

Negli Stati Uniti poi si progetta di munire degli apparecchi per la telegrafia senza fili la nave-faro dei Nantuckets Shoals, in vista della costa del Massachussetts, la qual cosa permetterebbe di segnalare l'arrivo delle navi parecchie ore prima che quelle possano essere vedute da Fire Island.

La produzione e il consumo della guttaperca — La guttaperca è prodotta quasi esclusivamente da alberi che crescono a Borneo, a Sumatra e nell'Arcipelago malese. Essa si raccoglie sotto forma di liquido, e la miscela dei differenti succhi raccolti è venduta in questo stato. La si coagula in seguito versandola nell'acqua bollente, ed è solo allora che l'aquirente può accorgersi se il miscuglio è di buona qualità.

Il raccolto della guttaperca ha per risultato la distruzione degli alberi che la producono, e sfortunatamente mancano i mezzi per impedire questa distruzione. Il governatore inglese di Borneo ha emanato, a questo scopo, un decreto, ma è difficile assicurarne la pratica applicazione.

La guttaperca è impiegata, per la maggior parte, nella fabbricazione dei cavi sottomarini, in cui non potrebbe essere sostituita dal caoutchouc.

Le esportazioni di guttaperca da Singapore sono state, l'anno scorso, di 4600 tonnellate; esse sono aumentate costantemente dal 1814 in poi. Le importazioni in Inghilterra sono passate, dal 1900 al 1896, da tonnellate 3300 a 15000, essendo notevolmente cresciuto in questi ultimi anni il consumo di altri paesi, e particolarmente della Germania. La quantità di guttaperca consumata varia colla fabbricazione dei cavi sottomarini. Un cavo come quello da Brest a New-Yorsk esige 500 tonnellate di guttaperca della migliore qualità, il cui valore è attualmente di L. 16,55 il chilo.

I brevetti del trasformatore Zipernowsky-Deri-Blàthy. — Il rappresentante della casa Ganz di Budapest intentò procedimento contro la « London electric supply Corporation » per danni causati in conseguenza di violazione del brevetto pei trasformatori Zipernowsky-Deri-Blàthy. La decisione emessa dai giudici inglesi fu favorevole alla Società contro la quale si reclamava, ciò che ha soddisfatto gli ingegneri, costruttori ed elettricisti che hanno officine di produzione a correnti alternanti, i quali su decisione contraria avrebbero dovuto pagare quei diritti che evidentemente sarebbero loro stati imposti dal reclamante.

Cavi telegrafici sottomarini fra le Colonie francesi. — Il Ministro francese dei Lavori Pubblici ha presentato alla Camera un importante progetto di legge per ottenere l'autorizzazione di costruire delle linee telegrafiche sottomarine destinate al collegamento di alcune colonie francesi.

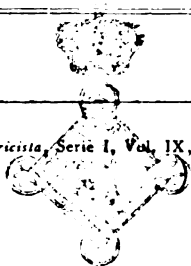
Si tratta di ben 4418 miglia marine di cavi per la posa dei quali è richiesto un credito di 18 milioni, che riuniranno fra loro: Oran-Tangeri-Teneriffa-S. Luigi; Hué-Hong-Kong-Tamatova-Riunion e Golfo di Benin, Congo francese.

Una ferrovia a corrente trifase in Germania. — Solo da qualche mese è stata aperta al pubblico la ferrovia Murnan-Oberammergau della lunghezza di 24 km. a sistema elettrico trifase. La stazione generatrice, posta a 17 km. da Murnan, utilizza una caduta dell'Ammer, che dà una forza di circa 1500 cav., e comprende tre gruppi idro-elettrici di 500 cav. ognuno.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. IX, N. 10, 1900.

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana

ANNO IX. ROMA 1° NOVEMBRE 1900 VOL. IX. NUM. 11.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Sulla Permeabilità Magnetica del Platino

ALLA TEMPERATURA DELL'ARIA LIQUIDA

Il fatto che la permeabilità magnetica del ferro e degli elementi con peso atomico vicino, diventa molto piccola a temperatura elevata rende interessante la ricerca, se anche altri metalli presentino, a temperatura bassissima, valori della permeabilità magnetica paragonabili con quelli del ferro e compagni, ciò che non è alla temperatura ordinaria.

Noi ci siamo proposto di ricercare se il platino, che per la sua posizione nella serie del Mendelejew offre analogie col ferro, assumesse alla temperatura dell'aria liquida dei valori elevati della permeabilità magnetica.

I metodi piuttosto indiretti, ai quali abbiamo ricorso, ci permettevano solo di assegnare un limite superiore, non molto basso, al valore della permeabilità, ma ci parvero consigliati in una prima ricerca per la loro speditezza relativa e per essere essi insensibili alle perturbazioni magnetiche dovute ai trams elettrici cittadini.

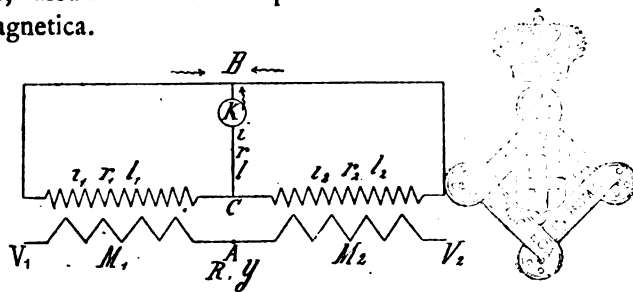
Fig. 1.

Il platino da noi adoperato ci fu gentilmente messo a disposizione dal prof. Cossa, che qui pubblicamente ringraziamo. Esso è stato preparato e fuso dal Heraeus in Hanau e da questi garantito purissimo al 99,5 %. Si intende facilmente la somma importanza dell'assoluta purezza del materiale adoperato sopratutto rispetto alla presenza di ferro.

Primo metodo. — Il primo metodo seguito nella nostra ricerca è rappresentato schematicamente dalla figura 1ª.

Tra V_1, V_2, i morsetti della corrente alternata di città a 50 volt, venivano poste in serie due bobine primarie eguali $V_1 A$ e $A V_2$, formate da un solo strato di filo di rame da 8/10 di mm. di diametro; ed una resistenza tale che l'intensità media di corrente fosse circa di 2 ampère. Intorno ad ognuno di questi due primari erano avvolti 4 strati di filo da 2/10 di mm. per tutta la lunghezza della bobina stessa (9 cm.).

Gli avvolgimenti dei due secondari erano stati uniti in serie. In derivazione sui punti B e C di questo circuito era posto un elettrodinamometro K (Siemens e Halske).

Nella costruzione delle bobine e nella disposizione si era ottenuta una grande simmetria rispetto al ramo BC contenente l'elettrodinamometro, in modo che questo al passaggio della corrente alternata nei primari, non presentava una deviazione sensibile. Le due bobine erano avvolte attorno a cilindri cavi di legno del diametro di cm. 4,5 e nell'interno di ognuna di esse e coassialmente era stata posta una provetta di vetro e l'interstizio anulare riempito di lana accuratamente essiccata, che funzionava da isolante termico.

È chiaro allora il principio del metodo. La simmetria rispetto al ramo BC non permetteva alcuna deviazione in K, ma la simmetria veniva distrutta non appena si introduceva una sostanza magnetica in una delle provette; poichè veniva aumentata in quel ramo del secondario sia la forza elettromotrice indotta, sia il coefficiente di autoinduzione, il che produceva anche una variazione nella differenza di fase tra f. e. m. ed intensità. Così introducendo in una delle provette un filo di ferro dolce di 0,5 mm. di diametro si osservava una deviazione all'elettrometro per circa 3 cm. della scala.

Si cominciava allora col riempire entrambe le provette con aria liquida (1); entrambe allo scopo di mantenere la simmetria. L'introduzione dell'aria liquida nelle due provette poteva produrre variazioni di temperatura e quindi di resistenza, malgrado il manicotto isolante; ma se anche si producevano effettivamente, erano eguali nei due rami, poichè l'elettrodinamometro non ne risentiva alcun effetto. E restava così anche esclusa a priori un'azione dell'ossigeno liquido, che è notoriamente magnetico.

A questo punto si introduceva in una delle provette il cilindretto di platino (lungo 12 cm. e del diametro di 5 mm.) rinnovando continuamente l'aria liquida nelle due provette, in modo da mantenerle sempre ad un livello costante; aspettando poi che questo platino assumesse la temperatura dell'aria liquida bollente in cui era direttamente immesso. Ora durante queste operazioni l'elettrodinamometro non accusò la più piccola deviazione; nè estraendo rapidamente il cilindro dall'aria liquida.

Esaminiamo ora quale fosse la sensibilità del metodo e cerchiamo di apprezzare un limite inferiore della permeabilità della sostanza.

Poniamo dapprima le equazioni del problema nel caso più generale.

Sia y l'intensità di corrente istantanea nel tratto $V_1 A V_2$ e che supporremo nota; sieno ancora M_1, L_1 e M_2, L_2 i coefficienti di induzione mutua e di autoinduzione in $V_1 A$ e risp. in $A V_2$. Ancora indichiamo con l_1, r_1, i_1 ed l_2, r_2, i_2 ed l, r, i i coefficienti di autoinduzione, le resistenze e le intensità di corrente rispettivamente nei rami CDB e CEB e CKB.

Noi potremo allora porre

$$y = Y \operatorname{sen} wt \qquad (1)$$

$$i_1 = I_1 \operatorname{sen}(wt + \varphi_1), \quad i_2 = I_2 \operatorname{sen}(wt + \varphi_2), \quad i = I \operatorname{sen}(wt + \varphi) \qquad (2)$$

D'altra parte per i principî del Kirchhoff avremo

$$-M_1 \frac{dy}{dt} = l_1 \frac{di_1}{dt} + r_1 i_1 - l \frac{di}{dt} - r i \qquad (3)$$

$$-M_2 \frac{dy}{dt} = -l_2 \frac{di_2}{dt} - r_2 i_2 + l \frac{di}{dt} + r i \qquad (4)$$

$$i_1 + i_2 + i = 0 \qquad (5)$$

Sostituendo i valori di y, i_1, i_2, i dati dalle (1) e (2) nelle (3), (4), (5) si hanno tre relazioni valide per qualunque t, ossia sei equazioni lineari fra le sei incognite $I_1 \operatorname{sen} \varphi_1$, $I_1 \cos \varphi_1$, $I_2 \operatorname{sen} \varphi_2$, $I_2 \cos \varphi_2$, $I \operatorname{sen} \varphi$, $I \cos \varphi$. E con ciò, come si vede, il problema è interamente risolto.

A noi importa però solo di conoscere I. E perciò più brevemente cominceremo coll'eliminare i_1 ed i_2 dalle (3), (4) e (5).

(1) L'aria liquida ci fu preparata, per cortese concessione del prof. Cannizzaro, dal dott. Recchi, che qui vivamente ringraziamo.

Derivando le (3) e (4) noi otteniamo

$$-M_1 \frac{d^2 y}{dt^2} = l_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} + r_1 \frac{di_1}{dt} - l \frac{d^2 i}{dt^2} - r \frac{di}{dt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3^1)$$

$$-M_2 \frac{d^2 y}{dt^2} = -l_2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} - r_2 \frac{di_2}{dt} + l \frac{d^2 i}{dt^2} + r \frac{di}{dt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4^1)$$

Se ora noi sommiamo le (3), (4), (3'), (4') dopo di averle moltiplicate ciascuna risp. per i fattori $-r_2$, $+r_1$, $-l_2$, $+l_1$, noi otteniamo subito, tenendo conto della (5) e delle sue derivate:

$$(M_1 l_2 - M_2 l_1) \frac{d^2 y}{dt^2} + (M_1 r_2 - M_2 r_1) \frac{dy}{dt} = \alpha \frac{d^2 i}{dt^2} + \beta \frac{di}{dt} + \gamma i \quad . \quad . \quad (6)$$

in cui si è posto

$$\left.\begin{array}{l} \beta = (r_1 + r_2 + r)(l_1 + l_2 + l) - (r_1 l_1 + r_2 l_2 + r l) \\ \alpha = l(l_1 + l_2) + l_1 l_2 \quad , \quad \gamma = r(r_1 + r_2) + r_1 r_2 \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Sostituendo ora nella (6) i valori di y ed i dati dalle (1) e (2) e ponendo successivamente $wt = 0$ ed $wt = \frac{\pi}{2}$, si trova

$$(M_1 r_2 - M_2 r_1) w Y = \beta w I \cos \varphi + (\gamma - \alpha w^2) I \operatorname{sen} \varphi$$

$$(M_1 l_2 - M_2 l_1) w^2 Y = \beta w I \operatorname{sen} \varphi - (\gamma - \alpha w^2) I \cos \varphi$$

e finalmente quadrando e sommando queste due ultime relazioni

$$I^2 = \frac{(M_1 r_2 - M_2 r_1)^2 + w^2 (M_1 l_2 - M_2 l_1)^2}{\beta^2 w^2 + (\gamma - \alpha w^2)^2} Y^2 w^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Questa la formola generale. Vediamo ora che cosa diventi nel caso nostro. Intanto si ha $r_1 = r_2 = \rho$. Di più si può ammettere che il rapporto fra il coefficiente di induzione mutua ed il coefficiente di autoinduzione non variino per una stessa bobina, quando si immerga in questa il cilindro di sostanza magnetica, ossia che

$$\frac{M_1}{L_1} = \frac{M_2}{L_2}$$

(Noi supponiamo di avere posto il cilindro di Pt nella bobina 1).

Le costanti del nostro sistema sono ora date da

$$M_1 = \frac{4 \pi n n' S}{\lambda} 10^{-9} + \frac{4 \pi n n' s (\mu - 1)}{\lambda}, \; M_2 = \frac{4 \pi n n' S}{\lambda} 10^{-9}$$

$$l_1 = \frac{4 \pi n^2 S}{\lambda} 10^{-9} + \frac{4 \pi n^2 s (\mu - 1)}{\lambda}, \; l_2 = \frac{4 \pi n^2 S}{\lambda} 10^{-9}$$

in cui $n = 1600$ (numero delle spire del secondario); $n' = 100$ (numero delle spire del primario); $S = 16$ cm.² (sezione della bobina); $s = 0{,}2$ cm.² (sezione del cilindro di Pt); $\lambda = 9$ cm. (lunghezza della bobina). Finalmente si ha $w = 250$, $r = 200$, $\rho = 400$.

Ciò posto se poniamo che l sia dell'ordine di l_1 ed l_2, si vede che rispetto a γ sono trascurabili αw^2 e βw; e così, tenuto conto di tutte queste relazioni, la (8) diventa

$$I = Y \frac{w (M_1 - M_2)}{\rho + 2 r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

alla qual formola si giunge del resto molto semplicemente supponendo nulli tutti i coefficienti di autoinduzione (1).

(1) Questo non sarebbe lecito, quando questo metodo dovesse servire alla misura di permeabilità magnetiche.

Noi poniamo adesso che l'intensità media di y fosse di 2 ampère e la media di i, come limite di sensibilità per l'elettrodinamometro, eguale ad un millesimo di ampère. Si ricava allora dalla (10) (essendo i rapporti fra le intensità medie eguali ai rapporti fra le intensità massime in correnti sinusoidali) *come limite superiore della permeabilità magnetica del platino* $p = 19$.

Secondo metodo. — Il secondo metodo, a cui abbiamo ricorso, offre una sensibilità molto maggiore del primo.

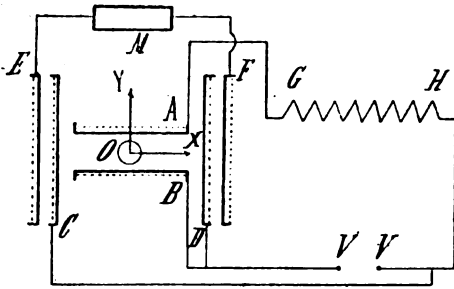



Fig. 2.

L'apparecchio, che ci ha servito, studiato dal Marthienssen (Wied. Ann. 1899) e fatto costruire da uno di noi per altre ricerche nel Gabinetto di fisica tecnica della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri, permette di determinare piccolissime differenze di fase fra due correnti alternate. La disposizione è rappresentata schematicamente dalla figura 2.

AB, CD sono due bobine di assi OX, OY ad angolo retto e sono percorse da due rami derivati della corrente alternata di città, che proviene dai morsetti V, V. GH, posta in serie con AB, è una bobina il cui coefficiente di autoinduzione viene alterato, se si introduce in essa una sostanza magnetica (ci servì il circuito secondario di una delle bobine adoperate nel metodo precedente, col primario aperto).

EF è terzo un avvolgimento intorno alla bobina DC, con l'asse pure nella direzione OY, che viene chiuso su se stesso con una resistenza variabile M. In O si trova un leggerissimo cilindretto cavo di alluminio sospeso ad un filo di quarzo e munito di specchio per l'osservazione con cannocchiale e scala.

Allorchè si fa passare la corrente alternata nei due rami AB e CD, per effetto della differenza di fase nei due rami derivati si genera in generale nello spazio intorno al cilindro un campo magnetico rotante, per il quale il cilindro si mette a girare. Ma se si chiude il circuito EF sulla resistenza variabile M, si può scegliere questa in modo che il coefficiente di autoinduzione di CD sia tale da annullare la detta differenza di fase: il campo su cui si trova il cilindretto di alluminio è allora rettilineo e non produce su di questo azione alcuna.

Il metodo è chiaro. Partendo da uno stato di cose, in cui la differenza di fase tra i due rami derivati sia nulla, si immerge la sostanza, di cui si vuole determinare la permeabilità magnetica (il nostro cilindro di platino) e si annulla la eventuale differenza di fase prodottasi cambiando la resistenza M. Questo metodo di zero riconduce la misura della permeabilità alla misura di una resistenza, supposte note le costanti dello strumento.

Dobbiamo qui avvertire che il cambiamento di autoinduzione della bobina GH dovuto alle correnti di Foucault (che si producevano nel cilindro di platino) non era temibile; appena lo accusava il nostro strumento per l'immersione nella bobina di un cilindro di ottone del diametro di 2 cm. Del resto bisogna ricordare che questa causa agisce in senso inverso di quella dovuta alla permeabilità magnetica.

L'apparecchio da noi adoperato, sensibile assai, non era provveduto di smorzatore, perchè costruito per altre ricerche, in cui la presenza di parti metalliche doveva essere accuratamente evitata. Così lo smorzamento piccolo, il momento d'inerzia del cilindro piuttosto grande ed il momento di torsione piccolissimo del filo di quarzo lungo e sottile

rendevano le misure molto lunghe. Perciò ci limitavamo a determinare la posizione di riposo mediante l'osservazione degli estremi delle oscillazioni, ciò che dava buonissimi risultati, per la regolarità delle oscillazioni ed abbreviò di molto la durata delle misure.

Versata dunque l'aria liquida nella provetta della bobina GH ed avendo cura di mantenervela sempre allo stesso livello, si attendeva che si fosse stabilito un regime rispetto alle variazioni di temperatura e quindi di resistenza della bobina stessa (queste erano d'altronde non molto grandi per effetto della protezione della lana compressa, come dicemmo, fra la bobina e la provetta). E si riconduceva lo strumento allo zero scegliendo opportunamente la resistenza M.

Ciò fatto si introduceva rapidamente il cilindro di platino nell'aria liquida osservando al cannocchiale, se si otteneva una deviazione angolare del cilindretto di alluminio. Analogamente estraendo il cilindro. Questa operazione fu ripetuta più volte ed in condizioni da non lasciare dubbio alcuno. Non si palesò la più piccola deviazione!

Passiamo a determinare la sensibilità del metodo.

È noto (vedi l. c.) che, allorchè si ha equilibrio, vale

$$\frac{L_1}{R_1} - \frac{L_2 + \lambda}{R_2} = \frac{L_{23}}{R_3}$$

in cui L_1, L_2, λ sono i coefficienti di autoinduzione risp. dei rami CD, AB, GH; R_1, R_2, R_3 le resistenze dei rami $BAGH$, CD, EF; L_{23} il coefficiente di induzione mutua fra EF e CD.

Le quantità variabili nella relazione sono per noi λ ed R_3; e quindi derivando logaritmicamente, si ha, notando che nelle nostre condizioni L_2 era trascurabile rispetto a λ,

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = \frac{dR_3}{R_3}$$

Ora nel nostro caso si poteva porre

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = \frac{s(\mu - 1)}{S}$$

essendo $S = 16$ cm.² la sezione della bobina, $s = 0{,}2$ cm.² quella del cilindro di platino e quindi

$$\mu - 1 = \frac{S}{s} \frac{dR_3}{R_3}$$

L'apparecchio dava una deviazione di circa 2 mm. della scala per la variazione di 0,1 ohm in M, ossia nel circuito EF e si può quindi porre $dR_3 = 0{,}05$, mentre la resistenza complessiva R_3 era di ohm 35,5. Sostituendo questi valori si trova che *la permeabilità del platino puro alla temperatura dell'aria liquida bollente è certamente inferiore al valore* 1,1.

Roma, Istituto fisico della R. Università.

R. Manzetti ed A. Sella.

Trazione Elettrica Ferroviaria

Linee **Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio-Arona-Laveno**

Il problema concernente l'applicazione della trazione elettrica alle linee ferroviarie fu studiato e discusso lungamente e particolareggiatamente negli uffici tecnici di quasi tutte le grandi società ferroviarie; ma finora, se si eccettuano le ferrovie *metropolitane* sulle quali la trazione elettrica si presenta opportuna per circostanze speciali, non è stata eseguita alcuna vera e completa applicazione del nuovo sistema di trazione alle lunghe linee ferroviarie, perchè per adottarlo occorrono grandi capitali ed anche un radicale cambiamento del sistema d'esercizio. Notasi che alcuni tentativi fatti per ragioni di concorrenza, limitatamente però a brevi tratte di linee ferroviarie, nulla hanno che vedere con una completa e grande trasformazione del servizio ferroviario a vapore in servizio ferroviario a trazione elettrica, trattandosi, in sostanza, dell'applicazione del sistema dei tramways elettrici, ad un servizio ferroviario locale.

Sottostazione con un solo convertitore

al binario

alla terza rotaia

Officina a vapore a lato di quella idraulica.

Fig. 1.

Leggenda. — *A* Due eccitatrici. — *B* Quadro delle eccitatrici da 75 kw. — *C* Generatori trifasi da 750 kw. — *D* Quadro dei generatori. — *E* Quadro di stazione. — *F* Quadri delle linee (2). — *G* Quadri delle linee nelle sotto stazioni. — *H* Quadri dei trasformatori. — *I* Trasformatori statici — *L* Convertitore rotativo da 500 kw. — *M* Quadro di distribuzione della corrente continua.

Visto che in Italia molte cascate d'acqua possono essere utilizzate in buone condizioni, con risparmio di carbone, che ora devesi importare, or fa due anni, per intelligente iniziativa delle Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo e dell'Adriatico, e con l'appoggio del Governo, venne studiato dai tecnici ferroviari italiani il problema della trazione elettrica ferroviaria; e venne stabilito di sostituire tale sistema a quello attuale a vapore, sulle linee mediterranee Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio-Arona-Laveno, e sulle

linee adriatiche Milano-Chiavenna-Colico-Sondrio. Con tali impianti, che sono in corso di esecuzione, la trazione elettrica ferroviaria avrà fatto un notevole passo. Crediamo quindi far cosa grata ai lettori dell'*Elettricista*, riassumendo qui una importante memoria, presentata all' Esposizione Universale di Parigi di quest'anno, sulla *Trazione elettrica sulle linee Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio-Laveno-Arona*, dall'egregio cavaliere Vittorio Tremontani, ingegnere della Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo.

Tali linee, che comprendono il tratto a doppio binario, lungo 40 chilometri, da Milano a Gallarate, e le tre tratte a semplice binario, diramantesi da Gallarate e terminanti ad Arona-Laveno e Porto Ceresio, aventi rispettivamente le lunghezze di 26, 31 e 33 chilometri, sono soggette alla concorrenza di ferrovie economiche e di tramways, alla quale non fu possibile sufficentemente contrastare, con miglioramenti nello esercizio delle linee dei laghi, a cagione dei nuovi vantaggi che man mano vennero offerti al pubblico da dette linee concorrenti. Ed ora la Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo ritiene di poter riacquistare il traffico perduto, ed altro ancora, con l'applicazione della trazione elettrica sulle due linee in parola, con cui può facilmente essere fatto quell' esercizio, con treni leggeri ed a grande velocità, ch'è desiderato dai viaggiatori ai quali preme, per risparmiare tempo, da un lato di avere i minori vincoli possibili di orario, dall'altro lato di poter fare il viaggio prefisso con la massima rapidità.

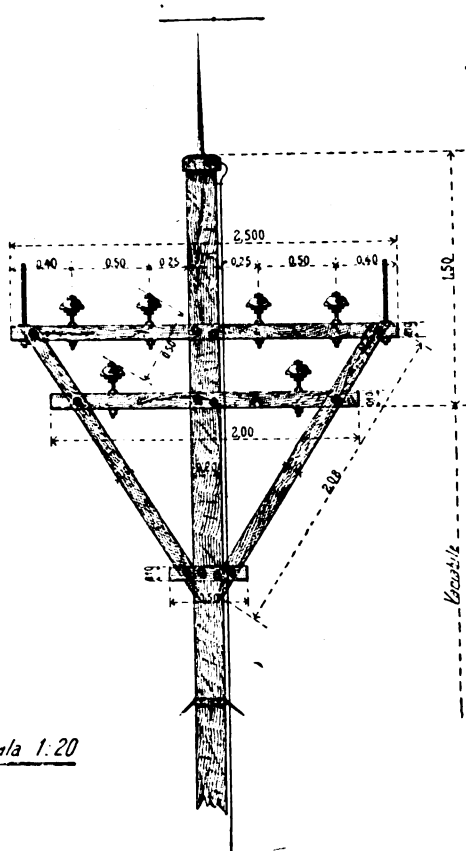
Fig. 2.

Col programma d'esercizio previsto dalla Mediterranea, ogni ora si avranno cinque treni in partenza da Milano, e precisamente:

a) al principio di ogni ora partirà un omnibus che si fermerà in tutte le stazioni tra Milano e Gallarate;

b) venti minuti dopo la partenza di detto omnibus, partirà un semi-diretto per il servizio dei centri industriali di Legnano, Busto Arsizio e Gallarate;

c) quindici minuti dopo la partenza del semi-diretto, partirà un diretto che si fermerà soltanto a Gallarate, d'onde, dopo tre minuti, proseguirà per Arona, fermandosi in tutte le stazioni comprese fra Gallarate ed Arona;

d) dieci minuti dopo la partenza del diretto, un secondo diretto, fermatosi a Gallarate, prenderà la via di Laveno;

e) dieci minuti dopo la partenza del secondo diretto, un terzo diretto, fermatosi a Gallarate, prenderà la via di Varese fino a Porto Ceresio.

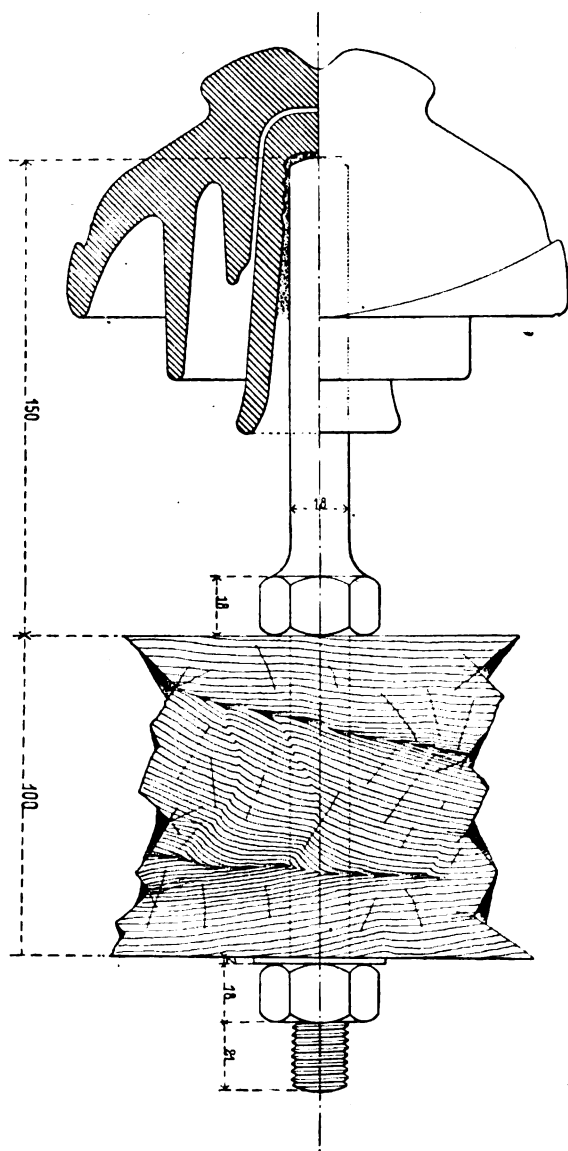
Nella direzione opposta, i treni giungenti a Gallarate da Arona, Laveno e Varese a dieci minuti d'intervallo, ripartiranno come diretti per Milano. L'ultimo di tali tre diretti sarà seguìto da un semi-diretto per il servizio di Busto Arsizio e Legnano, ed infine un omnibus farà il servizio di tutte le stazioni da Gallarate a Milano.

Fig. 3.

Qualora il traffico lo richieda, tali cinque coppie di treni all'ora, saranno fatte anche per quindici ore del giorno, per modo che potrà essere fatto un servizio che, rispetto agli assi-chilometro, sarà triplo del servizio fatto presentemente.

L'impianto, che qui appresso riassuntivamente viene descritto, fu studiato per il disimpegno di detto nuovo servizio.

Il sistema di trazione elettrica adottato per le linee in discorso, è quello detto della *terza rotaia*, con corrente continua a 650 volt circa ottenuta mediante convertitori rotativi da sotto-stazioni di trasformazione riceventi la corrente trifase a 13 mila volt, prodotta dall' officina generatrice, e trasformanti la corrente trifase stessa, mediante trasformatori statici del tipo Thomson Houston a ventilazione forzata, al potenziale minore occorrente per il funzionamento dei convertitori (420 volt). La fig. 1 rappresenta lo schema della distribuzione.

L'energia per detta corrente trifase sarà fornita dal Ticino, mediante derivazione, col relativo impianto idro-elettrico costituito da turbine ed alternatori, che sarà situato presso Tornavento, ad 11 chilometri da Gallarate. Però, fino all'ultimazione dei lavori idraulici, l'energia sarà intanto fornita da un'officina a vapore, già in corso di esecuzione presso Tornavento, la quale sarà poscia conservata come riserva.

L'energia alla tensione accennata di 13 mila volt, sarà trasportata fino a Gallarate con doppia conduttura costituita da filo di rame nudo del diametro di millim. 7,8. Una parte di detta energia sarà ivi trasformata in corrente continua; e la parte rimanente sarà inviata con fili di rame nudo del diametro di millim. 4, sul tronco

Gazzada-Bisuschio, di millim. 7,8 su quello da Gallarate a Parabiago e di millim. 6 su quello da Parabiago a Musocco. Quantunque le sotto-stazioni di Gazzada e Bisuschio, Bisuschio e Gallarate, Gallarate e Parabiago, Parabiago e Musocco, distino rispettivamente chilometri 14; 13,5; 18,8; 19,4, la perdita massima nella conduttura ad alta tensione non oltrapasserà l'8 per cento.

La figura 2 rappresenta uno dei sostegni in legno della conduttura ad alta tensione, la quale, salvo che da Tornavento a Gallarate, seguirà il tracciato della ferrovia. Sarà però deviata in corrispondenza delle gallerie. Detti sostegni saranno distanziati di 40 metri e protetti da parafulmine, e saranno posti alla distanza dal binario indicata nella figura 4.

Per il rame venne stabilita una conduttività di almeno il 98 per cento di quella del rame chimicamente puro, ed un carico di rottura di 30 chilogrammi per millimetro quadrato.

Fig. 4.

La figura 3 rappresenta il tipo degli isolatori in porcellana che saranno preventivamente sottoposti alla tensione di 40 mila volt.

Per localizzare i guasti nella conduttura ad alta tensione, tale conduttura sarà divisa in sezioni mediante interruttori collocati sui sostegni.

In tutte cinque le sotto-stazioni di trasformazione della linea, si avranno gli stessi apparecchi elettrici, e precisamente: parafulmini sistema Wirt, interruttori, quadri, trasformatori statici, ventilatori, bobine di reattanza, convertitori rotativi. Le macchine varieranno però di potenza dall'una sotto-stazione all'altra, e così, per esempio, a Musocco, Parabiago e Gallarate si avranno due convertitori rotativi da 500 kw, mentre che a Gazzada ed a Bisuschio si avrà un solo convertitore rotativo di 250 kw.

Il quadro di distribuzione della sotto-stazione di Gallarate comprenderà:

a) Uno scomparto ricevitore di alta tensione, con tre amperometri per correnti alternative, con i loro trasformatori, con un voltometro per correnti alternative, col suo trasformatore, con due interruttori tripolari ad olio, in serie, uno dei quali automatico, con un parafulmine Wirt.

b) Uno scomparto con wattometro registratore ed indicatore.

c) Cinque scomparti distributori di alta tensione (quattro linee e la stazione di Gallarate), comprendenti ciascuno: un amperometro per correnti alternative, col suo

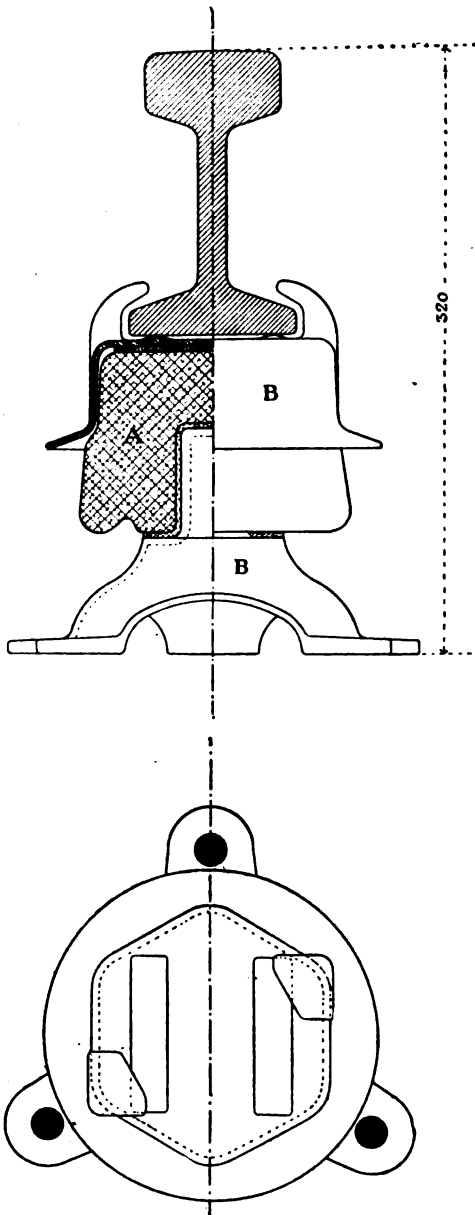
trasformatore, due interruttori tripolari ad olio, in serie, uno dei quali automatico, un parafulmine Wirt.

Gli scomparti descritti saranno montati su telaio in ferro e gli apparecchi saranno rilegati tra loro con le relative connessioni e sbarre omnibus.

I quadri tutti delle altre sotto-stazioni comprenderanno due scomparti ricevitori di alta tensione comprendenti ciascuno due interruttori tripolari ad olio, in serie, uno dei quali automatico, due parafulmini Wirt; due scomparti ad alta tensione per trasformatori, muniti ciascuno di due interruttori tripolari ad olio, in serie, uno dei quali automatico, di un amperometro per correnti alternative col suo trasformatore, e di un dispositivo completo per il sincronismo; due scomparti a corrente continua per i convertitori, muniti ciascuno di due interruttori principali, di un amperometro Weston, di un voltometro Weston, di un reostato di campo, di due interruttori di campo, di una lampada pilota; uno scomparto totalizzatore, con wattometro registratore; due scomparti di feeders (capacità di 1200 A) muniti ciascuno di un interruttore automatico, di due amperometri Weston, di due interruttori, di un parafulmine completo con bobina d'induzione; due reostati per la messa in moto dei convertitori.

Fig. 5.

Le macchine e gli apparecchi indicati, saranno collegati con le relative connessioni per assicurare il servizio.

La corrente continua fornita dai convertitori rotativi, dopo esser passata al quadro ed agli apparecchi di distribuzione e di misura, è condotta, mediante cavi isolati, al conduttore di servizio, costituito, come già si disse, di una *terza rotaia*, che è del tipo R. M. 45, che pesa kg. 45.5, che è lunga, ogni pezzo, 12 metri. Tale rotaia sarà posata sopra sostegni isolanti distanziati di quattro metri e costituiti da un blocco di *grès* *A* protetto da un cappello in ghisa *B* com'è indicato nella figura 5. Saranno però esperimentati altri modelli di sostegni isolanti offerti da varie Ditte. Una stecca di 200 mm. ad ogni giunto, con due bulloni di 25 mm. *A* e *B* (fig. 6), basta al collegamento delle rotaie e ad assicurare una superficie di contatto continua, poichè la terza rotaia non deve sopportare forti pressioni. La continuità elettrica della terza rotaia è ottenuta con due collegamenti flessibili di

rame *M* ed *N* con perni agli estremi entranti in fori predisposti nelle rotaie (fig. 6). Con caviglie forzate in detti perni si assicura un contatto elettrico perfetto.

Sul tronco a doppio binario da Milano a Gallarate, sarà inoltre stabilito, ad ogni cento metri, un collegamento elettrico fra le due terze rotaie, mediante un filo di rame di 11 mm. di diametro, e della lunghezza di m. 0.95, che sarà fissato alle due rotaie nello stesso modo sopra descritto.

Nelle biforcazioni, nei crociamenti, nei passaggi a livello, ecc., insomma in tutte le località in cui la terza rotaia deve essere necessariamente interrotta, la continuità elettrica sarà ottenuta mediante cavi isolati sotterranei. Tali cavi saranno in numero di due sulle vie principali (uno di riserva), mentre che sulle secondarie è previsto un solo cavo.

Gli estremi dei cavi che vanno ai punti di collegamento saranno di forma speciale, e rinchiusi in scatole protettrici costituite da caoutchou indurito.

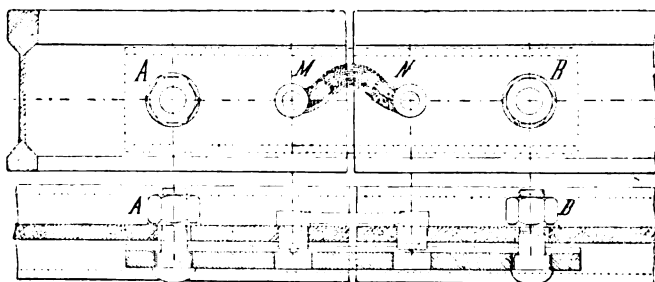



Fig. 6.

Gli interruttori di sezione della rotaia di contatto (terza rotaia) saranno composti: di un commutatore, di una scatola di protezione in ghisa montata su un palo di sostegno, di quattro cavi di raccordo lunghi metri dieci e della sezione di mmq. 150 e di un pezzo isolante in legno paraffinato. Tali pezzi isolanti consentiranno di sopprimere l'alimentazione da una parte o dall'altra dell'interruzione.

La fig. 7 indica la disposizione adottata per il conduttore di contatto o di servizio (terza rotaia) che sarà collocato, da Milano a Gallarate tra i due binari, e sulle altre tratte a semplice binario, esteriormente e lateralmente alla via. Si rileva a destra, in basso, una delle rotaie del binario (l'altra rotaia si troverebbe ancora a destra se la figura non fosse interrotta), la quale posa su di una traversa in legno. A detta traversa è collegata, a sinistra, una traversa di dimensioni minori, sulla quale è collocato un sopporto in ghisa che porta il blocco isolante in *grès* a cui si è accennato sopra, con sovrapposto cappello in ghisa. Su questo cappello è adagiata, come rilevasi dalla figura stessa, la terza rotaia, superiormente alla quale striscia il pattino, nella figura medesima indicato, sporgente dal fianco della vettura.

Il ritorno della corrente è ottenuto per mezzo delle rotaie del binario o dei binari, opportunamente collegate mediante connessioni elettriche analoghe a quelle descritte per la terza rotaia, ma del diametro di 11 mm., e di lunghezza variabile secondo il tipo dell'armamento. Ad ogni 100 metri le due rotaie di ogni binario sono collegate mediante un filo di rame di 11 mm. di diametro, lungo metri 1,50, e sul tratto a doppio binario da Milano a Gallarate, sono rilegati nello stesso modo, ogni cento metri, i due binari, con un filo di 11 mm., lungo però metri 2,70.

Il materiale rotabile per la trazione elettrica delle linee delle quali trattasi è costituito da 20 vetture motrici e da 20 vetture rimorchiate, tutte del tipo detto americano, con telaio e cassa sostenuti da due carrelli con interposizione di doppia sospensione

elastica. La cassa è lunga m. 17,890, alta m. 4,145, larga 2,96 su tutta la lunghezza salvo che alle due estremità d'entrata e alle cabine del wattmann, in cui la lunghezza è di m. 2,40. Tali vetture comprendono: due compartimenti di prima classe di cui uno da 16 posti per fumatori, ed un altro da 8 posti per non fumatori; due compartimenti di terza classe di cui 23 per fumatori e 16 per non fumatori; due vestiboli di entrata alle estremità, coperti e divisi in due parti distinte nelle vetture motrici; l'una per la cabina del wattmann, l'altra riservata ai viaggiatori in piedi. In totale ogni vettura motrice può contenere 75 viaggiatori, di cui 63 seduti, ed ogni vettura rimorchiata circa 99 viaggiatori, di cui 63 seduti. Tali vetture sono illuminate a luce

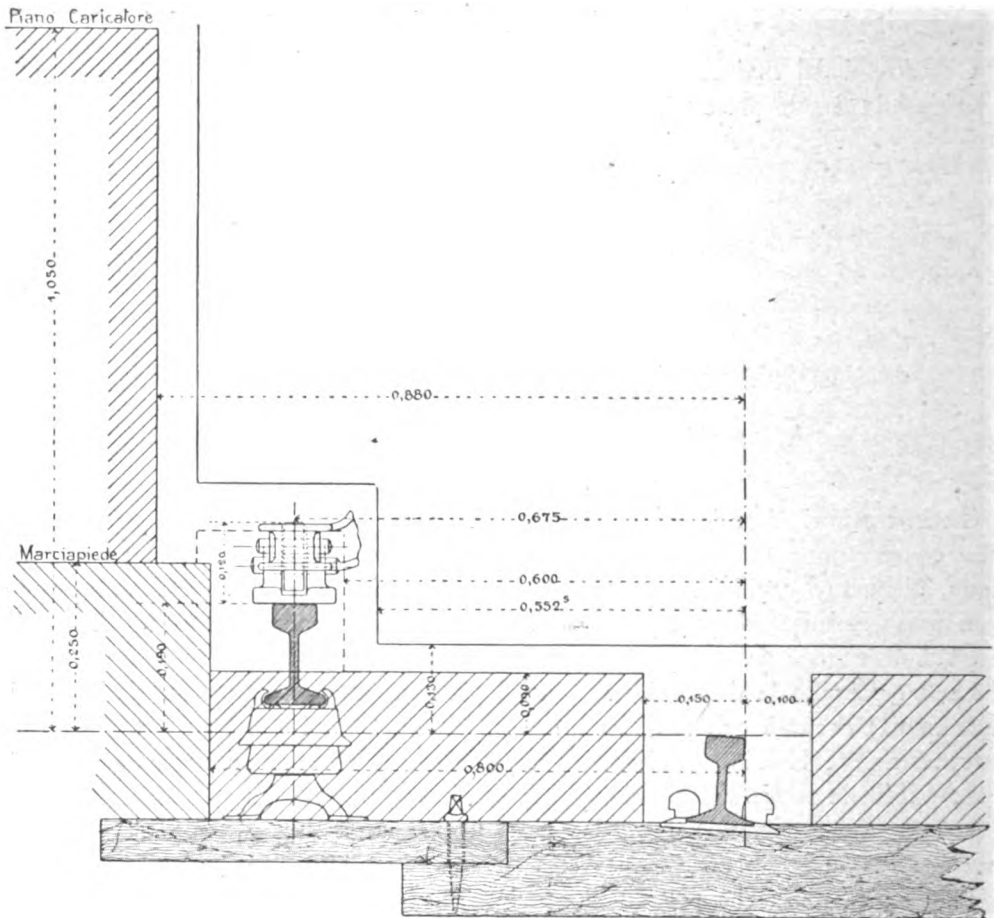



Fig. 7.

elettrica tanto all'interno quanto all'esterno. Per l'illuminazione esterna sono poste cinque lampade di fronte su ognuna delle due estremità della vettura; due in alto e tre in basso.

Ogni carrello delle vetture è munito di due assi che nella vettura motrice sono entrambi motori. Il frenamento si ottiene sia con freno a mano ordinario a vite, sia con l'apparecchio ad aria compressa, sistema Westinghouse, che fornisce anche l'aria per il fischio, analogo a quello della locomotiva a vapore.

Ogni vettura motrice comprende: 4 motori elettrici ad ingranaggio, 2 *controller* serie-parallelo con soffiatore magnetico (brevetto Thomson-Houston), e 4 reostati di

controllo, 4 pattini striscianti (due per ciascun lato), interruttori automatici di circuito, 2 parafulmini, ed il materiale per l'illuminazione elettrica relativa a 20 lampade.

La durata del viaggio fra Milano e Gallarate sarà, con i treni diretti, senza fermate intermedie, di 30 minuti al massimo. I motori delle vetture motrici saranno posti in parallelo sul tronco Milano-Gallarate e in serie da Gallarate a Porto Ceresio.

Il rendimento totale della trasmissione, cioè il rapporto fra le letture dei wattmetri indicatori della stazione centrale e quelle dei voltometri ed amperometri per corrente continua delle sotto-stazioni, fu calcolato nell' 80 per cento, ed il consumo di energia dei treni elettrici, che sarà misurato da un contatore posto sulla vettura motrice rimorchiante una vettura del peso di 28 tonnellate al massimo, credesi non sorpasserà 65 watt-ora per tonnellata-chilometro, quando il treno andrà da Milano a Gallarate senza fermate intermedie.

Il consumo totale massimo di corrente è stato calcolato in 3100 ampère; ma, a cagione delle messe in moto, esso potrà elevarsi per alcuni istanti fino a 4000 ampère.

L'impianto sarà completato da un piccolo laboratorio elettrico provveduto di tutti gli apparecchi speciali di misura, d' isolamento, ecc., per la campionatura degli apparecchi. Inoltre comprenderà una piccola officina per le piccole riparazioni al materiale elettrico.

* * *

La caduta d'acqua ha un salto utile di m. 7,85, ed una portata assicurata di 105 m³. La potenza disponibile è dunque di 11,000 cavalli. L'officina idro-elettrica comprenderà otto turbine, una delle quali di riserva. Tali turbine azioneranno direttamente gli alternatori. Due altre piccole turbine azioneranno le eccitatrici.

Ogni turbina svilupperà una potenza di 1121 HP, e la macchina elettrica corrispondente quella di 742 kw.

L'officina a vapore, che servirà come riserva ad impianto idraulico ultimato, comprenderà: una batteria di otto caldaie a 12 atm. multitubulari di 290 mq.; tre batterie di economizzatori a tubi verticali in ghisa; due pompe duplex per l'alimentazione delle caldaie; tre grandi macchine a vapore, tipo Wolff, a due cilindri con condensazione, che possono sviluppare 1410 HP, e che possono dare per brevi istanti anche 2000 HP; due piccole macchine a vapore a grande velocità di 85 HP e per brevi istanti di 125 HP; un quadro di distribuzione.

Le macchine a vapore grandi sono accoppiate direttamente ad alternatori trifasi che possono sviluppare, sotto una carica non induttiva, 750 Kw.

Le macchine a vapore piccole servono per le eccitatrici.

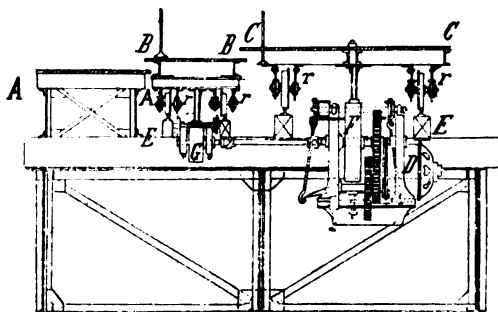
Nonostante non siasi potuto esporre che un riassunto dell' interessante memoria dell'ing. Tremontani, si può tuttavia egualmente da questo riassunto rilevare tutta la importanza degli impianti in corso di esecuzione.

Questo esperimento di trazione elettrica ferroviaria che gli elettrotecnici seguono con vivo interessamento, devesi alla speciale iniziativa ed alla fermezza del commendatore ing. Oliva, direttore generale della Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, il quale ha saputo vincere le molte e gravi difficoltà che si presentarono d' indole tecnica e d' indole amministrativa. A lui mandiamo i nostri migliori voti perchè la completa riuscita dell'esperimento sia premio all'opera sua.

Il Marciapiede Mobile all'Esposizione di Parigi

La *Compagnie des transports électriques* provvede ai mezzi di locomozione all'Esposizione di Parigi, mediante una tramvia elettrica ed un marciapiede mobile o *trottoir roulant*. L'una e l'altro percorrono il *quai d'Orsay*, le *avenues de la Bourdonnais* e *de la Motte-Piquet* e la *rue Fabert* secondo due tracciati paralleli in forma di quadrilatero ad angoli raccordati.

La tramvia elettrica ha un profilo accidentato, con rampe e pendenze sentite, rese necessarie per evitare i passaggi a livello. La tramvia è a presa di corrente mediante terza rotaia laterale ed ha lo scartamento di un metro. Normalmente circolano nove treni, ognuno dei quali è composto di una vettura automotrice e due carrozze rimorchiate e può trasportare 200 viaggiatori, percorrendo in 14 minuti il giro completo, che misura 3400 metri. È montata con sistema di blocco automatico e del resto non presenta altre particolarità degne di speciale nota.

Il marciapiede mobile è sorretto da un viadotto ad ossatura metallica alto circa 7 metri da terra e riposante su 268 sostegni di legno. Esso si compone essenzialmente di tre piattaforme parallele; una fissa *A A*, d'accesso larga m. 1,15: una piattaforma centrale *BB* larga m. 0,80 la quale marcia con la velocità di 4 chilometri all'ora, e finalmente una piattaforma mobile *C C* a grande velocità (8 chilometri all'ora) della larghezza di due metri.

Quella centrale a piccola velocità serve a facilitare il passaggio tra la piattaforma fissa e quella a grande velocità, passaggio che si effettua agevolmente con l'aiuto di una serie di aste di ferro infisse a brevi intervalli sui bordi di ambedue le piattaforme marcianti. I marciapiedi girano continuamente con le loro rispettive velocità, e sempre nello stesso senso, che è poi contrario a quello in cui si muovono i treni della tramvia elettrica.

Il movimento è ottenuto mediante energia elettrica col sistema *Blot, Guyenet e de Mocomble* il quale è caratterizzato dal fatto che gli organi di propulsione sono assolutamente distinti dagli organi di sostegno. Ci sono 172 motori elettrici fissi *D*, ognuno dei quali comunica il movimento ad un albero orizzontale *E E* su cui sono montate (mediante giunti cardanici) due ruote o puleggie di frizione *F, G* in corrispondenza agli assi longitudinali dei marciapiedi mobili; i diametri di queste puleggie sono rispettivamente di 70 e 35 centimetri. Sopra queste puleggie, le quali sono pure fisse, scorrono per aderenza due rotaie assiali che portano i marciapiedi. Le rotaie assiali servono da sole alla propulsione, mentre però i marciapiedi sono muniti al di sotto di altre piccole ruote portanti *r* ad essi fissate, ed aventi il solo scopo di sostenerli nella marcia.

Come si è detto, il motore, le puleggie di frizione, l'albero, e gli ingranaggi intermediari, costituiscono tutto un insieme fissato all'ossatura del viadotto mediante una sospensione elastica che forma una delle particolarità del sistema. Le cose sono disposte in modo da permettere di far oscillare attorno ad un asse orizzontale fisso, tutta l'intelaiatura che riposa inferiormente sul mezzo di una molla a lama, analoga

a quelle usate nelle vetture, e le cui estremità sono unite da tiranti a vite all'ossatura metallica del viadotto; si può, mediante dadi di cui sono muniti i tiranti, regolare la freccia della molla e quindi la pressione esercitata dalle ruote di frizione sopra la suola delle rotaie assiali, cioè l'aderenza che produce il movimento.

I marciapiedi sono articolati, per potersi adattare all'andamento vario del percorso; ognuno di essi è costituito da una serie di elementi di due specie: gli uni, che si possono chiamare maschi, sono lunghi 4 metri, terminano alle loro estremità in forma di semicerchi convessi, e sono fissati in due punti alla rotaia assiale sottostante che li trasporta nella sua marcia; gli altri, che si possono chiamare elementi femmine, e sono interposti ai primi, hanno le loro estremità foggiate a semicerchi concavi per adattarsi esattamente alle convessità degli elementi maschi vicini; questi elementi femmine intermedii non hanno punti di contatto con la rotaia assiale e sono trasportati nel movimento generale dalla sola spinta dei maschi che li seguono.

Per maggiore stabilità questi elementi sono, come si disse, di due in due muniti di due paia di rotelle a doppio orlo montate su assi corti sospesi elasticamente, e circolanti sopra delle rotaie laterali fisse all'ossatura del viadotto.

In tal modo si ottiene una continuità della superficie dei marciapiedi, anche in corrispondenza a curve piuttosto forti nell'andamento planimetrico.

I motori elettrici sono in parte di tipo Alioth, in parte di tipo Westinghouse. La energia elettrica occorrente al movimento dei marciapiedi varia, a seconda delle persone che essi trasportano, tra i limiti di 220 a 330 kilowatt, forza relativamente piccola per mettere in moto una massa di 1700 tonnellate che può portare circa 15 mila persone per volta. L'energia viene fornita dall'officina di Moulineaux appartenente alla *Compagnie Générale de Traction*. La corrente trifase a 5000 volt viene portata alla sottostazione *dell'avenue de la Bourdonnais* dove viene trasformata, mediante trasformatori rotanti, in corrente continua a 500 volt. I motori ricevono la corrente per mezzo di cavi tesi lungo tutto il percorso del marciapiede: per facilitare la messa in marcia, invece di essere messi individualmente in parallelo, i motori sono riuniti a due a due in serie.

Il marciapiede mobile dell'Esposizione di Parigi non è il primo costrutto, e tanto meno il primo ideato, ma diversifica sostanzialmente da quelli, sistema Schmidt e Silsbée, installati prima a Chicago e poi a Berlino alle rispettive Esposizioni, i quali d'altronde avevano uno sviluppo di soli 300 metri. In essi le ruote motrici erano trascinate nel movimento con i loro assi ed i loro motori: tutto ciò costituiva un peso morto inutile e rendeva difficile la visita e la riparazione degli organi di propulsione; perciò appunto si lamentavano frequenti arresti, che nel marciapiede di Parigi invece non succedono.

L'idea di ottenere il movimento mediante l'aderenza di rotaie su ruote fisse è dovuta a Blot che la espose in un suo progetto fino dal 1886; a Guyenet si deve la innovazione della rotaia assiale la quale risolse le grandi difficoltà pratiche che si presentavano con due rotaie parallele; la sospensione elastica è dovuta al de Mocomble.

Prima di costruire il marciapiede mobile dell'Esposizione, fu giudicata necessaria una prova, la quale si fece a Saint-Ouen dove fu costrutta appositamente una pista ovale del perimetro di circa 400 metri, con curve di 40 m. e rampe di 3 mm. riproducenti le difficoltà che si dovevano poi incontrare all'Esposizione: la prova ebbe esito favorevole, ed allora la Compagnia fu autorizzata alla costruzione definitiva, nella quale si ebbero a vincere molte difficoltà, specialmente in causa della perdita del vapore *Pauillac* che portava dall'America una parte del materiale elettrico necessario.

La *Compagnie des Transports Électriques* è stata formata dalla *Banque Internationale de Paris* con un capitale di quattro milioni di franchi.

Il marciapiede mobile ebbe fin da principio un successo dei più lusinghieri ed una ottima accoglienza del pubblico tra cui non manca chi lo chiama il *clou* dell'Esposizione, pronostica maggiori importanti applicazioni del sistema e preconizza in esso la locomozione dell'avvenire.

Ing. MENOTTI BARBIERI.

LA RIUNIONE ANNUALE
DELL' ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ITALIANA

Ha avuto luogo a Genova dal giorno 4 al giorno 7 del mese d'ottobre.

Alla prima riunione, dopo una breve relazione del Presidente, prof. Grassi, sull'andamento morale-economico dell'Associazione e dopo l'approvazione dei rendiconti, il prof. R. Arnò descrisse un suo apparecchio di sicurezza per sistemi a corrente alternata semplice. Si tratta di un piccolo strumento destinato ad eliminare ogni pericolo tutte le volte che il primario di un trasformatore venga in comunicazione col suo secondario. È un' altra applicazione ingegnosa del fenomeno della rotazione dei dielettrici nei campi elettrostatici rotanti. Per ottenere i due potenziali alternativi spostati di fase di 90° necessari a generare il campo elettrostatico rotante da una distribuzione monofase occorre un piccolo apparecchio sussidiario nel quale sono in serie una resistenza senza autoinduzione molto elevata (un tratto di grafite su di una lastra di vetro) e un piccolissimo condensatore. I due potenziali spostati di $1/4$ del periodo sono allora presi agli estremi della resistenza e del condensatore. Perchè poi il campo sia circolare, cioè i due massimi del potenziale siano uguali, occorre evidentemente che $R = \frac{1}{2 \pi n c}$.

Seguì, non priva d'interesse, una comunicazione dell'ing. P. Lanino sopra gli esperimenti di trazione elettrica ad accumulatori sulla linea Bologna-S. Felice.

Si portò poi in discussione la vecchia questione della pubblicazione degli atti sociali in qualche periodico di elettricità, ma la cosa non parve ancora ben studiata e si rinviò alla prossima riunione.

Nel giorno di venerdì il prof. G. Grassi lesse una dotta memoria destinata a far conoscere un metodo, più esatto di quello proposto dal Kapp, per la determinazione sperimentale delle forze elettromotrici di autoinduzione che nascono nel primario e nel secondario di un trasformatore in causa dei disperdimenti del flusso magnetico.

Anche interessante riuscì la lettura dell'ing. Camillo Olivetti sopra gli amperometri e voltometri industriali a filo caldo.

Molto apprezzata fu la disposizione dell'ing. Arcioni destinata ad ingrandire varie migliaie di volte l'allungamento del filo che si riscalda.

Fu trattata poi la questione delle norme di sicurezza degli impianti elettrici, questione urgente anche perchè sollecitata dalle Società di assicurazione, le quali minacciano di non voler più assicurare impianti elettrici o di voler portare i premi a valori esagerati. La discussione, alquanto vivace, finì collo incarico alla Presidenza di coordinare gli schemi discussi e votati nelle sezioni per poter presentare alla discussione della prossima riunione il progetto completo.

Nel pomeriggio del venerdì furono visitate le bellissime centrali in Genova e a Sampierdarena della Società « Officine elettriche Genovesi ».

Splendida riuscì la gita in mare, da Genova a Spezia, sulla Regia Nave « Città di Milano ». Il mare calmissimo, la giornata incantevole, le prospettive sempre varie e bellissime della frastagliata riviera di Levante formarono l'attrattiva principale nella traversata.

L'egregio ingegnere Jona, della Ditta Pirelli, proprietaria della nave destinata alla posa ed alla riparazione dei cavi sottomarini, non mancò di fornire a tutti, con squisita cortesia, i più minuti particolari sopra l'importantissimo ramo dell'elettrotecnica, che è quello della telegrafia sottomarina, ma, forse per mancanza di autorizzazione, non fece eseguire nessuno degli esperimenti che avrebbero costituito la vera ragione della gita.

A bordo la Ditta Pirelli offrì cortesemente una lauta colazione e in riva al mare di S. Bartolomeo, dopo la visita dello stabilimento destinato alla fabbricazione dei cavi, un grandioso pranzo.

Gli elettrotecnici, ritornati a Genova col diretto del pomeriggio, visitarono la domenica successiva l'importantissimo impianto elettrico del Gorzente. I lettori ricorderanno come questo impianto, a corrente continua in serie, una delle glorie del Thury, utilizzi in tre salti, mediante le tre officine Volta, Galvani e Pacinotti, l'eccesso di pressione della condotta d'acqua potabile, e rechi a Genova luce e forza.

Fu stabilito che la prossima riunione annuale abbia luogo a Roma.

200 KILOMETRI ALL'ORA?

Nel numero passato dell'*Elettricista* abbiamo riferita la notizia del premio che la Società tedesca degli ingeneri meccanici intende conferire al progetto di una ferrovia elettrica a 200 kilometri all'ora; recentemente il sig. F. von Gerson in una conferenza tenuta a Vienna ha comunicato che a Berlino si è costituita una Società col capitale di un milione e mezzo di marchi allo scopo di studiare completamente, sia dal punto di vista teorico, sia da quello pratico, la trazione elettrica alla velocità di 200 km. all'ora.

Su questo argomento il sig. Gerson ha ricordato alcune cifre interessanti che qui riproduciamo in succinto.

Tenuto conto che una locomotiva dei treni celeri a vapore pesa da 50 a 60 tonnellate, che il bagagliaio ne pesa 15, le vetture 30, in un treno trasportante 50 passeggeri con 4 vetture da 25 posti l'una, il peso morto si eleva a 3.7 tonnellate per viaggiatore, ovverò esso richiede uno sforzo di trazione di 32 kg. in piano per una velocità di 100 km. all'ora.

Per una vettura automotrice elettrica con la velocità di 100 km. all'ora, lo sforzo di trazione si riduce a 15 kg. per viaggiatore. La velocità teorica di una locomotiva di 50 tonnellate è di 200 km. all'ora.

Nel 1893 in America sulla linea New-York Central and Hudson River Rd. la locomotiva n. 999 delle officine Baldwin battè un *record* di 163 e di 180 km. all'ora.

Zipernowsky nel 1891 progettò un treno elettrico tra Budapest e Vienna alla velocità di 200 km. all'ora; ma il progetto non ebbe seguito.

Negli Stati Uniti una microscopica linea di 11 km. fra Nantucket e Beach si esercita a trazione elettrica con la velocità di 128 ed anche 160 km. all'ora. Si tratta ora di applicare lo stesso sistema in una linea più lunga, di 24 km. fra Cohasset e Bralintree.

Questi studi ed i tentativi di spingere a limiti estremi la velocità dei treni sono cose molto interessanti; però il più interessante si è che riescano coronate di successo le due grandi applicazioni dell'elettricità al sistema ferroviario che si stanno eseguendo in Italia.

Vogliamo alludere alle linee ferroviarie elettriche Valtellinesi costruite dalla Società Adriatica, ed a quelle Varesine costruite dalla Mediterranea. I risultati che si otterranno da questi impianti, ideati con criteri tecnici diversi per la diversità del servizio cui debbono servire, costituiranno, per così dire, il fondamento della tecnica elettrica ferroviaria.

BIBLIOGRAFIA

L'esercizio economico delle ferrovie a traffico limitato comprese nelle grandi reti della Francia e del Belgio.

È stata in questi giorni pubblicata la relazione che il R. Ispettore delle ferrovie cav. ing. Capello ha presentato sul viaggio da lui fatto, d'ordine del Ministro dei Lavori Pubblici, in Francia ed in Belgio, per studiare le applicazioni dei servizi economici sulle linee a traffico limitato, comprese nelle grandi reti ferroviarie di quelle nazioni.

Siccome il servizio a trazione elettrica che verrà fatto in breve sulle linee Valtellinesi e Varesine, e sulla Bologna-S. Felice, si farà colla contemporanea applicazione del servizio economico, così crediamo utile accennare brevemente al contenuto dell'importante ed estesa relazione dell'ing. Capello.

Dalla Società delle ferrovie francesi del Nord, furono riuniti 1656 chilometri di ferrovie della propria rete, in 11 gruppi, detti *gruppi regionali*, ad ognuno dei quali presiede un Ispettore che si occupa con una grande libertà di azione di tutto quanto riguarda il movimento, il traffico; e che si occupa anche, in parte, della trazione dei convogli.

Ad ogni gruppo è assegnato un certo numero di locomotive, e di personale di macchina distaccato, con dipendenza dal Capo gruppo per quanto riguarda i turni di servizio ed in parte anche la disciplina.

I risultati ottenuti dalle ferrovie del Nord furono più che soddisfacenti, avendo potuto ridurre la spesa di esercizio ad una quota che oscilla fra il 40 ed il 50 per cento del prodotto lordo.

Questo favorevole risultato è dipeso in gran parte, sia dall'impiego dei treni leggeri e dei treni tramvays aventi fermata anche a molti passaggi a livello, sia da un largo impiego di donne nei posti di stazione, sia dalla introduzione del telefono.

La relazione descrive in modo particolareggiato come sono istituiti i diversi servizi, e come funzionano, specialmente per quanto riguarda la utilizzazione del materiale.

Dove però il principio della economia sui servizii fu attuato in modo più radicale, è stato sulle reti dell'Orléans e dell'Ovest, nelle quali i *gruppi regionali* sono quasi assolutamente autonomi, non dipendendo che dai servizi centrali.

I Capi gruppo, che non debbono seguire i criteri in base ai quali viene fatto il servizio normale, sono scelti fra gli ingegneri della manutenzione, i quali, con uffici propri, provvedono a tutti i bisogni, sia per la manutenzione, che per la trazione, che per il movimento e traffico.

Questi uffici hanno un numero di personale assai limitato. Gruppi di 2 o 300 chilometri non hanno più di 8 o 10 persone, e tutte di grado d'ordine. È il Capo gruppo che realmente dirige.

Il servizio di linea è ridotto al minimo. È adottato il sistema dei treni leggeri. Le stazioni, ridotte al solo servizio merci e biglietti, non si occupano, ed anche soltanto in taluni casi, altro che del movimento dei treni. Il Capo stazione, che è quasi sempre una donna, consegna le chiavi degli scambi al Capo treno, che provvede sotto la propria responsabilità alle manovre.

Il servizio dei treni è fatto quasi esclusivamente a navetta con bastone pilota. I segnali a disco sono soppressi.

Codeste limitazioni poi, oltrechè sulle linee costituenti i gruppi, furono in parte estese anche alle linee principali, dove fu possibile.

Anche qui il risultato è stato discreto, avendosi potuto limitare le spese fra le 4 e le 5000 lire per chilometro.

La relazione accenna alle applicazioni fatte nelle ferrovie dello Stato francese, poi anche a quelle dello Stato belga, dove la economia è ottenuta anche con riduzione sulle spese di manutenzione della linea, e dove, dalle economie ottenute, si è tratto modo di dare sorprendenti riduzioni e facilitazioni di trasporto agli operai delle città ed ai lavoratori dei campi.

L'Autore, notato che tali modalità di servizio economico non potrebbero forse tutte essere in breve attuate sulle nostre linee a debole traffico, chiude l'interessante relazione ripromettendosi che l'esempio di quanto si fa su dette ferrovie francesi e belghe, valga ad indurre anche da noi gli esercenti di ferrovie a fare un servizio industrialmente più razionale di quello fatto presentemente sia a loro proprio vantaggio, sia a vantaggio del pubblico.

Charles Proteus Steinmetz. — *Theorie und Berechuung der Wechselstromerscheinungen.* Mit 189 Texfiguren. II Hälfte. Editore Reuter & Reichard, Berlino 1900. Opera completa Marchi 12.

La presente edizione tedesca sulla Teoria delle correnti alternate, in sostanza non è che una traduzione della 2ª edizione inglese, sebbene contenga già parte della materia che sarà introdotta nella prossima 3ª edizione inglese.

Questo libro è essenzialmente teorico, anche nella parte che potrebbe ritenersi pratica e che è dedicata agli apparecchi e sistemi di correnti alternate.

Lo scopo che si prefigge l'A. è di descrivere e analizzare dettagliatamente i metodi più appropriati da seguire per le ricerche intorno ai fenomeni che si producono nei circuiti e negli apparecchi percorsi da correnti alternate.

Circa l'interpretazione dei varii metodi di ricerca l'A., basandosi sempre sulle applicazioni pratiche da lui fatte e sulla esattezza dei calcoli, dà la preferenza al *Metodo simbolico con le quantità complesse* e fa notare che ora questo metodo ha sopraffatto gli altri nella pratica elettrotecnica. Quindi gran parte del libro è dedicata a ricerche fatte con quantità complesse; non pertanto anche gli altri metodi vi sono indicati e descritti.

Da ultimo l'A. tratta largamente i fenomeni caratteristici dei sistemi Polifasici e Monofasici. Segue poi un'appendice, nella prima parte della quale sono accennati alcuni principî di algebra e di calcolo sulle quantità immaginarie complesse.

Tuttavia il libro, di importanza capitale per i dotti, non sarebbe da consigliare a chi, pur desideroso di occuparsi dell'importante argomento, non avesse sufficienti cognizioni di algebra e di calcolo.

Dott Luigi Castellani. — *L'Incandescenza a gas.* (Fabbricazione delle reticelle). Manuale di 140 pagine con 3 tavole e 33 incisioni. L. 2. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1900.

Solo da qualche anno, cessati i monopoli delle Società private, alcune persone volenterose hanno intrapreso l'industria dell'incandescenza a gas, la quale con piccolo capitale preventivo può divenire la fonte di un guadagno, se non grande, per lo meno continuo, stante il gran numero di reticelle che vengono messe in commercio.

Il presente Manuale del dott. Castellani riuscirà utile a molti di coloro che già si occupano della fabbricazione di reticelle, come pure a quelli che intendono di occuparsene in avvenire.

L'A. con molto ordine e con forma piana espone una breve teoria sulle reazioni ed analisi delle terre adoperate nell'incandescenza, dando specchietti assai utili per l'applicazione pratica. Con raccomandazioni, che possono sembrare fin troppo scrupolose, cerca poi di impedire che si producano imperfezioni nella costruzione delle reticelle, cosa che potrebbe dar luogo ad insuccessi ed a perdite, dalle quali bisogna che si guardi chi vuol trar subito guadagno proficuo da una industria.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Accumulatori ad alta tensione. — Nel fascicolo del 30 settembre scorso della *Zeitschrift für Elektrotechnik* il sig. M. U. Schoop fornisce alcuni ragguagli sugli accumulatori ad alta tensione costruiti dalle officine G. Hagen di Colonia. Questi accumulatori sono utilissimi per provare l'isolamento dei cavi, per graduare strumenti ad alta tensione, ecc., tutte le volte insomma in cui occorre una forza elettromotrice alta e costante, la quale per ragioni troppo note non può essere fornita nè dagli elementi primari nè dalle dinamo. Ciascun elemento dell'accumulatore in discorso è costituito da una bottiglia di vetro a largo collo, come quelle per i sali, la quale è chiusa da un tappo di gomma attraversato dagli elettrodi. Questi poi appoggiano sul fondo del recipiente mediante un piede al quale sono fissati per mezzo di due tubetti di vetro, così è tolto il pericolo che si possano avvicinare.

Un altro tubetto di vetro attraversa il tappo nel suo centro e arriva sino in fondo; questo tubetto essendo fra gli elettrodi ne impedisce pure il reciproco contatto e per via di due fori che porta lateralmente, permette il libero sviluppo dei gas.

La formazione dell'accumulatore è ottenuta col rivestimento degli elettrodi con materiale attivo. Uno di questi accumulatori possiede una capacità di 0,75 ampère-ora, la quale, se è piccola, è però sufficiente a riparare alle piccole perdite di corrente dovute in varia misura alla formazione, alla pulizia delle parti esterne e alla più o meno accurata manutenzione.

Gli elementi sono raggruppati in cassette di 25 ciascuna e l'isolamento è ottenuto con la paraffina.

La resistenza di una di queste batterie fu trovata di 0,1 ohm e la corrente in corto circuito di 11 ampère.

Una batteria di 2200 elementi dalle dette officine venne fornita alla nota fabbrica di cavi di Felten und Guilleaume in Mülheim sul Reno. La carica di questa batteria viene fatta ogni sabato con una dinamo di 70 V, mentre tutte le cassette di 25 elementi sono associate in parallelo.

La ferrovia sotterranea di Parigi. — La Metropolitana di Parigi, aperta al pubblico nel luglio, e di cui non è ancora ultimata la costruzione della centrale, ha uno sviluppo di circa 13 chilometri ed è percorsa da treni generalmente composti di una vettura a motori e di due rimorchi: attualmente sono in servizio 22 vetture a motori. Ogni vettura è fornita di due motori Westinghouse di 110 cavalli ciascuno; i freni sono pneumatici.

Sulla linea i motori sono alimentati per mezzo della terza rotaia; ai depositi la corrente attraversa due fili aerei, sui quali scorre un carrello a quattro ruote da cui parte un canapo che viene a connettersi ai contatti della vettura.

La stazione centrale di Bercy, situata in prossimità di una delle estremità della linea, comprenderà tre unità generatrici trifasi a campo rotante di 3000 cavalli ciascuna, 5000 volt e 25 periodi, e due unità continue da 1500 kw, dalle quali riceve normalmente la corrente la sezione più vicina della linea, che però potrà pure essere alimentata dai generatori trifasi, a mezzo di trasformatori statici e di trasformatori rotanti.

Le altre sezioni della rete sono alimentate mediante trasformatori statici e rotanti della potenza di 2150 kw., posti nella sottostazione di Place de l'Étoile, da cui si diramano varie linee.

Nella sottostazione esiste pure una batteria di 180 A. o. alimentata mediante sopraelevatori di tensione; una batteria consimile sarà pure disposta nella centrale.

Alle stazioni si accede da ampii scaloni le linee trovandosi poco al disotto del piano stradale. Solo alla stazione di Place de l'Étoile esistono ascensori, che però sono mossi da forza idraulica; nella stessa stazione saranno impiantati due grandi ventilatori elettrici Rateau, capaci ciascuno di provvedere 10,000 m.c. d'aria all'ora.

Il ghiaccio come isolante. — N. Tesla ha testè brevettate in America alcune disposizioni per adoperare il ghiaccio come isolante, avendo constatato che sotto certe condizioni e sopratutto quando sieno evitate le perdite dovute alla carica elettrica dei conduttori, il ghiaccio ha qualità di buon isolatore, che migliorano quanto più bassa è la temperatura e quando all'acqua siano mescolate altre sostanze.

I conduttori da isolare sono tubulari secondo la disposizione ideata e servono alla circolazione del refrigerante, ottenuta mediante l'azione di una pompa. Nel loro percorso sotterraneo i conduttori tubulari sono immersi entro una cassetta ripiena di acqua e circondata da sostanze isolatrici del calorico. I tratti di conduttore che attraversano il suolo sono provvisti di un rivestimento isolante che si estende fino entro la cassetta per evitare le perdite dovute alla carica dei conduttori.

Il sistema ideato sarebbe specialmente applicabile al caso di correnti alternate o intermittenti, una sottile crosta di ghiaccio bastando ad isolare conduttori a differenza di potenziale di migliaia di volt. Abbassando la temperatura, si ha un isolamento migliore e una minor perdita per frizione elettrica nei conduttori.

L'evoluzione dei metodi delle industrie chimiche. — Il Moissan, sulla fine del luglio passato, lesse, in nome del Berthélot, un discorso di apertura del Congresso internazionale di chimica applicata, l'ultima parte del quale è rivolta a mettere in evidenza l'importanza che va acquistando l'elettricità nell'industria chimica.

Premesse alcune nozioni generali scientifiche, e ricordato: che, essendo i combustibili soggetti ad esaurimento, è fatto importantissimo quello che consente di utilizzare a distanza, per mezzo della elettricità, l'energia perpetua delle cadute d'acqua; e che l'elettricità può essere trasformata in ogni forma di energia, e quindi anche in energia chimica, sia in modo diretto, sia indirettamente coll' intermediario dell' energia calorifera, prodotta specialmente nei forni elettrici, il Berthélot nota che il meraviglioso complesso dei metodi recentissimi dell'elettrochimica industriale sono il risultato dell'applicazione delle teorie scientifiche. Parla dell'elettrolisi per via umida e per via secca, conducenti alla preparazione la prima degli alcali, degli acidi, degli ipocloriti, clorati e persolfati; la seconda pure alla preparazione della soda, ed inoltre alla separazione dell'alluminio dall'argilla; parla dei forni elettrici destinati specialmente alla preparazione industriale di quello stesso carburo di calcio che egli preparava per la prima volta in piccola quantità or sono quaranta anni; della scarica distruttiva (scintilla ad arco) che si rannoda alla vecchia sintesi del Cavendish dell' acido nitrico, ed alle nuove sintesi dell' acetilene e dell'acido cianidrico. Parla infine dell'effluvio elettrico (che consente la preparazione dell' ozono) le cui reazioni importantissime dal punto di vista scientifico egli ritiene non tarderanno ad entrare nel campo industriale. Egli ritiene chiamata ad un grande avvenire la fissazione universale dell'azoto reso libero dai composti organici. Tale fissazione è così intensa, così facile; può essere compiuta con un consumo di energia così regolabile e limitato, che l'effluvio costituirà probabilmente il metodo essenziale per la fissazione dell'azoto atmosferico, nel giorno, senza dubbio vicino, nel quale l'arte dei laboratori entrerà in concorrenza sia con la natura vegetale che fabbrica i composti organici azotati, sia con la natura minerale che fornisce oggi i nitrati all' industria ed all'agricoltura. La fissazione dell' azoto potrà forse essere chiamata a concorrere in un avvenire più o meno lontano alla fabbricazione di ogni specie di materia alimentare che l'uomo non seppe finora togliere altro che dagli esseri viventi.

Le industrie elettrochimiche in Francia. — Nel quarto congresso di chimica applicata tenutosi a Parigi nello scorso luglio il sig. A. Minet ha riferito sullo sviluppo e sui progressi ottenutisi in Francia e all'estero dall'elettrochimica, la quale, come ha detto Berthelot nel suo discorso d'inau-

gurazione, è la chimica dell'avvenire. Risulta da questo rapporto che le fabbriche di prodotti chimici mediante l'elettricità sono oggidì in tutto 161 delle quali 93 in Francia, così ripartite:

Raffinamento del rame . . .	4
Galvanoplastica	9
Elettrometallurgia per via secca .	5
Carburo di calcio	19
Carborundum	1
Clorato di potassio	3
Soda, cloro e derivati	6
Ozono	3
Fabbricazione di materiale per elettrolisi	5
Carboni per l'elettricità . . .	3
Fabbriche di pile	6
Fabbriche d'accumulatori . . .	19
Costruzioni di dinamo speciali per l'elettrochimica	7

Intorno alla raffinazione elettrica del nichelio greggio, per Urbano Le Verrier(1). — Taluni minerali di nichelio, ad esempio quelli della Nuova Caledonia, riscaldati entro un forno a tino, forniscono facilmente una lega di nichelio e ferro, dalla quale, coi mezzi conosciuti, non poteva però essere estratto il nichelio puro.

La soluzione del problema fu trovata dall'autore col ricorrere all'elettrolisi. A differenza dei tentativi fatti fino ad ora con bagni acidi od alcalini egli opera entro bagno neutro ossidante. Gli anodi sono formati dalle leghe di ferro nichelio, da nichelio greggio e relative metalline da raffinare, mentre i catodi sono costituiti da lastre di nichelio puro o da altro materiale conduttore. L'elettrolito si compone di una soluzione al 10 °/₀ di un sale doppio solubile di nichelio, ad esempio, solfato di nichelio e ammonio con aggiunta di 3 °/₀ di cloruro sodico. Di tempo in tempo occorre introdurvi dell'ipoclorito alcalino o terroso od un altro ossidante per ossidare l'ossido ferroso. In tal modo quest'ultimo precipita allo stato di idratoferrico, mentre il nichelio si deposita sul catodo. Occorre evitare un eccesso di ipoclorito, poichè altrimenti il nichelio sarebbe trascinato sotto forma di $Ni_2 O_3$.

La densità della corrente elettrica che meglio conviene è di 2 volt con 100 ampère per mq.

Il processo può servire altresì per le leghe che contengono rame, nel qual caso occorre aumentare l'intensità della corrente e la proporzione dell'ipoclorito, perchè il rame si depositi col nichelio.

Se la lega da raffinare contiene solfo, questo rimane insolubile e solo una piccola porzione si ossida e rimane in soluzione. Non è che in presenza di grande quantità di esso che la conduttività diminuisce e che si rende necessario di dissolforare le metalline.

(1) Patente germanica, n. 112890, in data 21 marzo 1899. — *Industria*, di Milano.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana dei forni elettrici. — Tutti ricorderanno come questa Società, creata qualche anno indietro con programma modesto e chiaro, fosse stata l'anno scorso lanciata nel mondo industriale da una rinomata ditta finanziaria colla prospettiva alle più rosee speranze.

La prima assemblea generale degli azionisti, tenutasi dopo quel *lanciamento*, avrebbe dovuto essere numerosa e forse tempestosa, laddove si consideri che la Società, tanto bene auspicata, non aveva poturo dare alcun dividendo ai suoi azionisti ed aveva dovuto quasi cambiar direzione nelle prestabilite sue applicazioni industriali.

Il 28 settembre, l'assemblea tenutasi a Roma, coll'intervento di 20 azionisti rappresentanti 13 mila azioni, e sotto la presidenza dell'egregio commendator Besso, fu invece una assemblea molto calma, ma in compenso un po' ragionata.

Apertasi l'adunanza, e letta la relazione del Consiglio, un azionista rivolse al Consiglio diverse dimande, alcune di indole finanziaria, altre di indole tecnica.

Desiderando riassumere un po' largamente quanto fu in quella assemblea dimandato, per esaminare di poi le conseguenze che si possono trarne, ci limitiamo a riferire oggi le tre prime osservazioni che il suddetto azionista indirizzò al Consiglio.

Fatto rilevare che quella assemblea era la prima che avveniva dopo l'emissione delle azioni del giugno 1899, fu dimandato:

1° Con quali patti fu costituito il sindacato per l'emissione delle azioni per l'aumento del capitale sociale.

2° Se il Consiglio nello stipulare quei patti era a cognizione che le azioni sarebbero state emesse dal Sindacato gravandole di L. 50 l'una.

3° Se il Consiglio era a cognizione ed approvò una circolare divulgata dalla ditta Manzi e C. per invogliare a sottoscrivere il nuovo capitale.

Il Presidente rispose che egli, anche volendo, non aveva modo di rispondere alle dimande suddette, che il sindacato costituitosi nel giugno del 1899 sottoscrisse tutto il capitale emesso, e che nel premio applicato alle azioni dal sindacato e nella circolare divulgata nel pubblico per invogliare a sottoscrivere le azioni, il Consiglio non ebbe mai alcuna ingerenza. Egli personalmente

neppure ora conosce la circolare della quale è fatta parola.

In seguito a queste dichiarazioni, l'interrogante pregò il Presidente perchè le suddette tre osservazioni fossero inserite a verbale.

(*Il seguito al prossimo numero*).

Società italiana per la importazione dei carboni americani. — Segnaliamo con piacere che sta per costituirsi in Genova una forte Società col capitale di 20 milioni di lire, allo scopo di importare in Italia carboni americani.

In seguito al crescente aumento del carbone inglese è da augurarsi che in Italia si tenti ogni sforzo per aprire commerci con nuovi centri carboniferi.

Società per la fabbricazione dei carboni elettrici in Narni. — Si è costituita la « Società italiana dell'elettro-carbonium » per costruire ed esercitare in Narni una fabbrica di carboni elettrici, secondo i sistemi più perfezionati. La Società ha il capitale di L. 1,300,000 e vi concorrono la Società italiana dei Forni elettrici, la Società italiana di elettrochimica di Pont S. Martin, la Società per lo sviluppo delle imprese elettriche in Italia, la Società Immobiliare di Roma, la Società edilizia ed altri istituti.

Fonderia Milanese di acciaio. — A Milano il 25 settembre ebbe luogo l'assemblea ordinaria di questa Società.

Approvato il bilancio al 30 giugno 1900, da cui risulta un dividendo corrispondente all' 8 % del capitale sociale, furono ammessi gli azionisti a visitare la importante fonderia.

Siderurgica Glisenti. — Sotto tale denominazione si è costituita in questi giorni a Milano una Società anonima per azioni col capitale versato di L. 2,500,000 allo scopo di dar nuovo impulso alla industria siderurgica in Valle Trompia.

A presidente della società è stato eletto l'ingegnere Giuseppe Feltrinelli, ed a consiglieri delegati l'ing. Alfredo Glisenti ed il conte Federico Bettoni-Cazzago.

Società di elettricità Alta Italia. Esercizio 1899-900. — Il 27 settembre a Torino si è radunata l'Assemblea generale ordinaria degli azionisti della « Società anonima elettricità Alta Italia », essendo presenti o rappresentati 19 azionisti, portatori di N. 34612 azioni, con voti 6923.

L'assemblea approvò il bilancio e conto profitti e perdite dell'esercizio 1899-1900. Precedette alla nomina di 4 consiglieri di Amministrazione e di 3 sindaci effettivi e 2 supplenti, riconfermando: ad *Amministratori* i signori: Jules Dreyfus-Brodsky, comm. ingegnere Francesco Ceriana, Alfredo Sarasin-Iselin, prof. dott. Emilio Arnoldo Budde.

A *Sindaci effettivi* i signori: avv. Giacomo Antonio Ferrero, Gustavo Deslex, E. Griot von Salis.

A *Sindaci supplenti* i signori: cav. Bernardino Gullino, Carlo Burckhardt.

Società ceramica Richard-Ginori. Esercizio 1899-900. — Si tenne a Milano il 29 settembre l'assemblea generale ordinaria degli azionisti della Società Ceramica Richard-Ginori.

Dalla relazione del Consiglio di Amministrazione emerge che l'andamento industriale e commerciale dell'azienda è in continuo progresso: la vendita e la produzione segnano sensibile aumento, tanto che i danni per il maggior costo del combustibile, che da soli avrebbero pesato sul dividendo nella misura di circa 4 lire per azione, poterono essere ridotti a una sola lira di minori utili. Il bilancio, redatto coi soliti prudenziali criterii, presenta un utile netto di L. 482,772. 99, la quale somma, fatte le detrazioni statutarie, permette di distribuire agli azionisti un dividendo per l'esercizio 1899-1900 di L. 16 per ciascuna delle 28,000 azioni, costituenti il capitale sociale.

Fu votato all'unanimità il bilancio, e all'unanimità pure fu votato il riparto degli utili colla distribuzione di L. 16 per azione a partire dal 15 ottobre.

Passatosi alla nomina dei Consiglieri e Sindaci uscenti, tutti vennero rieletti nelle persone dei signori:

Avv. Samuele cav. Segrè, ing. cav. Enrico Buttafava, De Planta cav. Adolfo, Biffi ing. Giovanni, Consiglieri d'amministrazione.

Paleari rag. Ernesto, Vimercati Carlo, Osnaghi Cesare, Sindaci effettivi.

Ing. Castellini Clateo, Rossi Rodolfo, Sindaci supplenti.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. — —
Id. Italiana Gas (Torino)	» 490. —
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» — . —
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —. —
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard-Ginori	» 297. —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210. —
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 425. —
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 770. —
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli)	L. —. —
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 180. —
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 352. —
Id. Miniere di Montecatini	» 184 —
Id. Carburo italiano	» 290. —
Id. Carburo piemontese	» 358 —
Id. Forni elettrici	» 151. —
Id. Acciaierie Terni	» 75. —
Id. Cruto	» 1297 —
Id. Elettricità Alta Italia	» — —
Id. Tecnomasio Italiano	» 82. —
Id. Elettrotecnica italiana	» —. —

25 ottobre 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 ottobre 1900.

Rame (in pani)	Ls. 75.10.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 75.10.0
Id. (in fogli)	» 85. 0.0
Id. (rotondo)	» 88. 0.0
Stagno (in pani)	» 134 0.0
Id. (in verghette)	» 135. 0.0
Zinco (in pani)	» 19 15.0
Id. (in fogli	» 24.00.0

Londra, 20 ottobre 1900.

Ferro (ordinario)	So. 150. —
Id. (Best)	» 16). —
Id. Best-Best)	» 180. —
Id. (angolare)	» 150. —
Ferro (lamiere)	So. 150. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 170. —
Ghisa (Scozia)	» 83 60
Id (ordinaria G. M. B.)	» 68.6)

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 ottobre 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 48 50	a	49. —
Cardiff 2ª	» 46. —	a	49. —
Storeys' Rushy-Park)	» 45. —	a	46 —
Best - Ellfield	» 38.25	a	38.50

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 45 —	a	46. —
Newpelton	» 45. —	a	46. —
Qualità secondarie	» 40. —	a	41.50

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 2 maggio 1900 al 12 maggio 1900

Celesti — Jassy (Romania) — 25 ottobre 1899 — Interruttore elettrico automatico a massimo ed a minimo — per anni 1 — 121.131 — 2 maggio.

Behrendt — Berlino — 31 gennaio 1900 — Sistème perfectionné de compteur d'électricité — per anni 1 121.146 — 2 maggio.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft — Berlino — 8 gennaio 1900 — Sistema di trasmissione della corrente per ferrovie elettriche con due fili di lavoro posti al di sopra del binario — per anni 15 — 121.138 — 2 maggio.

Von Planta — Zurigo — 12 gennaio 1900 — Nettoyeur automatique pour rails des tramways — per anni 6 — 121.141 — 2 maggio.

Societé the Electric Fog Signal Syndicate, Limited — Londra — 8 febbraio 1900 — Système d'appareil avertisseur électrique à signaux explosifs pour chemins de fer — per 6 anni — 121.160 — 4 maggio.

Alaisi — Casoria 1º febbraio 1900 — « L'Aluisia » ossia apparecchio elettrico per la fermata in pochi secondi di qualunque motrice fissa a vapore da qualunque distanza — per anni 1 — 121.152 — 4 maggio.

Hershon — New-York — 10 febbraio 1900 — Moyens perfectionnés pour indiquer la vitesse ou la fréquence de courant des générateurs électriques — per anni 15 — 121.200 — 7 maggio.

Cantono capitano — Roma — 18 dicembre 1899 — Nuovo modo di avviamento dei motori monofasici sincroni ed asincroni — prolungamento per anni 1 — 121.206 7 maggio.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 8 gennaio 1900 — Disposition pour mesurer le travail dans un système de courant polyphasés — completivo — 121.211 — 7 maggio.

De-Dion & Bouton ing. — Puteaux (Francia) — 28 gennaio 1900 — Perfectionnements aux bobines d'induction — per anni 6 — 121.217 — 7 maggio.

Basco — Roma — febbraio 1900 — Conduttura elettrica universale (aerea) con relativa presa di corrente (trolley) per trazione — per anni 1 — 121.224 — 8 maggio.

Guarini-Foresio — Liegi (Belgio) — 15 febbraio 1900 — Transmission de l'énergie électrique par un fil et sans fil par l'éther — completivo — 121.227 — 8 maggio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles 5 febbraio 1900 — Perfectionnements apportés aux compteurs électriques — per anni 6 — 121.230 8 maggio.

Weismann & Wydts — Parigi — 9 febbraio 1900 — Nouveau système d'utilisation des courants électriques alternatifs — per anni 15 — 121.250 — 8 maggio.

Compagnie Générale de Traction — 5 dicembre 1899 — Support de frotteur pour prise de courant électrique par contact — per anni 15 — 121.203 — 7 maggio.

Kingsland — Londra — 20 gennaio 1900 — Innovazioni relative alla trazione elettrica a sistema di conduttori a sezioni — per anni 6 — 121.232 — 8 maggio.

Detto — 20 gennaio 1900 — Perfectionnements apportés à la traction électrique — per anni 6 — 121.233 — 8 maggio.

Detto — 20 gennaio 1900 — Innovazioni relative alle cassette di contatto superficiale per la trazione elettrica — per anni 6 — 121.234 — 8 maggio.

Migliorini — Genova — 30 gennaio 1900 — Avvisatore elettrico automatico per ferrovie e tramvie — per anni 3 — 121.240 — 8 maggio.

Zucchi — Brescia — 12 febbraio 1900 — L'avvisatore elettrico per evitare gli scontri ferroviari ed investimenti — per anni 1 — 121.244 — 8 maggio.

Fiorini — Pontremoli — 29 dicembre 1899 — Apparato per evitare gli scontri e gli investimenti dei treni ferroviari sullo stesso binario e per farli fermare in caso di accidenti mediante l'elettricità — completivo — 122.11 — 9 maggio.

Detto — 10 febbraio 1900 — (stesso titolo) — completivo 122.15 — 9 maggio.

Marino — Bruxelles — 20 febbraio 1900 — Accumulateur électrique — per anni 6 — 122.9 — 9 maggio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 25 gennaio 1900 — Système de traction par contact superficiel — per anni 6 — 122.54 — 12 maggio.

Alippi prof. — Oreglia — 30 dicembre 1899 — Chiusura elettrica di sicurezza — per anni 1 — 122.52 — 12 maggio 1900.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 25 gennaio 1900 — Perfectionnements aux transformateurs rotatifs — per anni 6 — 122.53 — 12 maggio.

Rosenfeld, Zelenay e Dulait ing. — Charleroi (Belgio) — 15 febbraio 1900 — Système de propulsion électro-dynamique — per anni 3 — 122.65 — 12 maggio.

Tesla — New-York — 24 febbraio 1900 — Perfectionnements dans les moyens et appareils propres à produire des courants électriques de période determinée prolungamento per anni 3 — 122.90 — 12 maggio.

CRONACA E VARIETÀ.

Le derivazioni idrauliche dal Serchio. — La Commissione permanente per le derivazioni delle acque pubbliche nella seduta del 3 ottobre ha esaminato le dimande delle derivazioni del bacino del Serchio (prov. di Lucca) in relazione alle riserve avanzate dalle Amministrazioni ferroviarie per le linee Pistoia-Pisa, Viareggio-Bagni di Lucca e Pisa-Sarzana.

La Commissione su tale riguardo ha deliberato che ogni domanda venga esaminata da apposita Commissione coll'incarico di riferire in una prossima seduta per scegliere le derivazioni veramente destinate all'industria.

Le tramvie elettriche a Trieste. — Recentemente sono state inaugurate a Trieste le tramvie elettriche. Il macchinario a vapore per la forza di 2300 cavalli è stato fornito dal Tosi di Legnano, ed anche molto materiale minuto fu acquistato in officine italiane.

Gli alternatori per la luce, che da diverso tempo funziona a Trieste, furono forniti dalla Ganz e C. le dinamo per la trazione sono state ora somministrate dalla Union di Berlino.

I lavori delle tramvie elettriche sono stati diretti da tre egregi ingegneri italiani, Bardini, Savardo e Schiesari.

Trazione elettrica Napoli-Castellamare di Stabia. — In questi giorni si è riunita presso l'Ispettorato generale delle strade ferrate una Commissione composta d'ispettori governativi e di delegati delle Reti Adriatica e Mediterranea, per prendere accordi circa un esperimento di trazione elettrica sulla linea Napoli-Castellamare di Stabia.

Linea telefonica Roma-Parigi. — Si dice che per la prossima primavera anche questo allacciamento telefonico vivamente reclamato sarà un fatto compiuto.

Ferrovia elettrica Bergamo-San Pellegrino. — Il Consiglio comunale di Bergamo ha votato all'unanimità un contributo di lire ottanta mila a favore della costruenda linea elettrica Bergamo-San Pellegrino.

Dopo ciò al Comitato non mancherebbero più che settanta mila lire per raggiungere i sei milioni preventivati con larghezza di vedute, per lo impianto e l'esercizio della linea in parola, i cui lavori dovrebbero essere intrapresi quanto prima, specie quelli per l'impianto elettrico, per l'intervenuto contratto fra la Provincia e la ditta Gadda e C.

La Società Adriatica e le ferrovie elettriche. — A tutti è noto con quanto amore la Società della Rete Adriatica studi il problema della trasformazione delle ferrovie a vapore in ferrovie elettriche. La fiducia, che essa ripone nei risultati che prossimamente dovrà ottenere dagli impianti in esecuzione, spinge la Società ad assicurarsi quella forza idraulica che, nelle diverse regioni, è necessaria per estendere ed assicurare un completo sistema elettrico ferroviario. In questi giorni essa ha presentato due progetti per produrre l'energia occorrente per la trazione elettrica delle ferrovie S. Benedetto del Tronto-Ascoli Piceno e Giulianova-Teramo, domandando la concessione delle seguenti derivazioni d'acqua: *a*) metri cubi 2 di acqua del fiume Tronto in prossimità della Taverna di Mezzo. Con un canale lungo m. 2500 si otterrebbe presso Mozzano la caduta utile di m. 47 e quindi la potenza motrice teorica di 1253 cavalli dinamici, con una spesa preventivata di L. 580,000, inclusa quella per l'edificio delle macchine; *b*) metri cubi 1,75 d'acqua dal fiume Vomano nel tenimento di Montorio con un canale lungo m. 2850, ottenendosi la caduta utile di metri 56 presso la foce del Fosso Arolio confluente del Vomano, prossimo all'abitato di Montorio. La potenza motrice che si otterrebbe sarebbe di 1307 cavalli dinamici con una spesa preventivata di 640,000, compresa quella per l'edificio idraulico.

Le tariffe di trasporto dei carboni. — Il 7 ottobre per iniziativa della Camera di Commercio si tenne in Lecco un'adunanza per domandare al Governo una riduzione delle tariffe di trasporto dei carboni, in seguito al rincaro dei prezzi. Erano presenti circa 80 rappresentanti delle ditte industriali di Lecco e circondario e ad unanimità venne votato un ordine del giorno che domanda al Governo una riduzione del 30 per cento almeno. L'adunanza, facendo plauso all'iniziativa presa dalla locale Camera di Commercio, approvò ad unanimità un'istanza da inviarsi al Ministero nella quale sono esposte le ragioni della grave crisi attraversata attualmente da tutte le industrie che traggono forza dal carbone.

Sarebbe bene che l'esempio dato dalla Camera di Commercio di Lecco fosse seguito dalle altre Camere di Commercio Italiane, cosicchè il Governo non potesse esimersi da prendere un provvedimento tanto giustamente reclamato.

Vuol dire che il vero rimedio alla crisi attuale non sta solo nell'accoglimento dei desideri della Camera di Commercio di Lecco.

Si facilitino le dimande per concessioni idrauliche, si incoraggino le nuove importazioni di carbone americano, e l'Italia sarà liberata da una crisi spaventevole che ora la minaccia.

Il carburo di calcio in Serbia. — La proibizione di importare carburo di calcio in Serbia è stata revocata.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviri

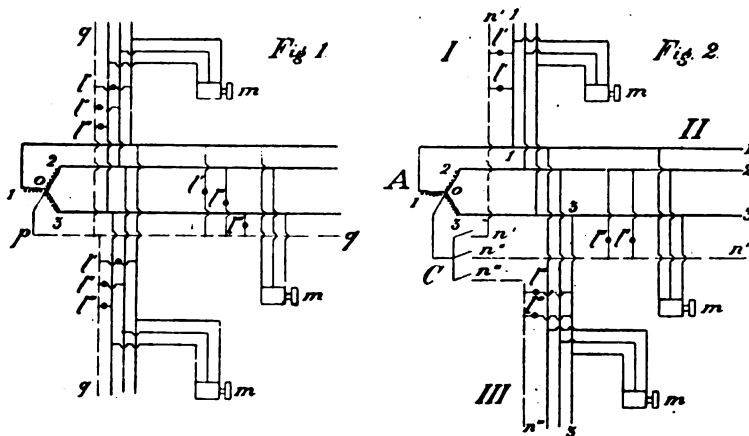
ANNO IX. ROMA 1° DICEMBRE 1900 VOL. IX. NUM. 12.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

DISTRIBUZIONE DI FORZA E DI LUCE A CORRENTI TRIFASI

In seguito al continuo moltiplicarsi dei trasporti di forza a grandi distanze, nei quali le correnti trifasi ad alta tensione sono riconosciute le più convenienti, ed in seguito ai grandi miglioramenti apportati nella costruzione dei motori trifasi asincroni, che in poco tempo hanno raggiunto la massima semplicità, ora vanno prendendo sempre maggiore sviluppo le *distribuzioni a correnti trifasi*.

Nelle grandi città, nelle quali viene distribuita corrente trifase anche per l'illuminazione pubblica, s'impiantano sempre non meno di due reti distinte, una per la forza, l'altra per la luce, in modo da poter effettuare l'accensione e lo spegnimento delle lampade colla manovra di un interruttore indipendente dalle linee dei motori ed anche per assicurare una maggior regolarità nella luce.

Nei piccoli comuni, dove si deve distribuire luce e forza motrice, riuscirebbero troppo costose due reti distinte, e si cerca di trar partito degli stessi fili per l'attacco dei motori e delle lampade; ma coi soliti sistemi di distribuzione a concatenamento chiuso od aperto, con quelli di Ulbricht, di Steinmetz, ecc. si ha l'inconveniente di dover munire le singole lampade di interruttore, per poterle spegnere di giorno durante il funzionamento dei motori.

Lo stesso inconveniente si ha pure nel sistema di distribuzione a corrente trifase, molto in uso, indicato nella figura 1, dove *o1*, *o2* e *o3* rappresentano i tre rami di un concatenamento aperto, *o p q* rappresenta il filo neutro o di compensazione, *l'*, *l''*, *l'''* indicano le lampade dei tre gruppi, *m* i motori.

Un interruttore sul filo neutro di quest'ultimo sistema in *p* non eliminerebbe l'inconveniente, poichè le lampade restando collegate fra loro e colle estremità 1, 2 e 3 della stella rimarrebbero accese durante il funzionamento dei motori.

Tale inconveniente è stato eliminato in talune distribuzioni, facendo partire altri tre fili per la luce dalle estremità della stella e facendoli correre secondo tre diverse direzioni in modo da avere, nella maggior parte dell'abitato, 5 fili compreso il neutro.

Si possono ottenere gli stessi vantaggi che presenta, per indipendenza fra forza e luce, una rete a 7 fili, con un sistema a soli 4 fili, colla semplice aggiunta di un interruttore tripolare, modificando alcuni attacchi.

Questo sistema da me proposto alla Società Elettrica di Grugliasco Torinese è stato da questa adottato pel suo impianto testè inaugurato per distribuzione simultanea di luce e di forza, quando già tutto era disposto per lo stendimento di altri tre fili che avrebbero richiesto una forte maggiore spesa per acquisto di rame. Esso è rappresentato dalla figura 2.

L'abitato è stato diviso in 3 zone, I, II, III, comprendenti presso a poco un eguale numero di lampade; A rappresenta le spirali secondarie di un trasformatore nel rapporto 2000 : 225, presso il centro dell'abitato ; C un interruttore tripolare del quale tre contatti, uniti insieme, sono collegati col centro della stella e gli altri tre rispettivamente con tre fili di compensazione $n'n'$, $n''n''$, $n'''n'''$ isolati fra di loro e corrispondenti alle tre zone. Le lampade trovansi inserite in derivazione, quelle l' della zona I fra i fili 1 1, $n'n'$, quelle l'' della zona II fra i fili 2 2, $n''n''$ e quelle l''' della zona III fra i fili 3 3, $n'''n'''$. I motori funzionano a 225 ÷ 220 volt e le lampade a 125 ÷ 120 volt.

Con questo sistema, che è specialmente vantaggioso nei piccoli comuni ed anche in alcuni stabilimenti industriali si ha la *completa* indipendenza dei motori dalle lampade *senza bisogno di interruttori* presso queste ultime, col minimo numero di conduttori ed in conseguenza trattandosi di correnti trifasi, colla minima spesa per il rame nella distribuzione.

C. Barberis.

LA FORMAZIONE DELLA GRANDINE
DOVUTA A MOVIMENTI ROTATORI

È oggetto di questo studio il dimostrare che nel periodo di formazione della grandine intervengono movimenti rotatori di ciascun chicco attorno ad uno o più assi passanti pel proprio nucleo centrale. Questi movimenti rotatori sono da attribuirsi all'azione del mezzo entro cui il campo elettrico si è stabilito e possono ricavare la loro interpretazione dall'analogia che dimostrerò esistere fra i fenomeni che gli scienziati tedeschi denominarono « le rotazioni di Quincke » (1) e quelli che presiedono alla formazione della grandine.

Nel 1896 il Quincke pubblicò il risultato di numerose esperienze dalle quali appariva che, sospendendo in un campo elettrico costante, generato dentro a liquidi discretamente isolanti, corpi solidi sotto forma di sfere, cilindri, dischi, bastoncini, di materia avente buone proprietà dielettriche, essi prendevano a rotare.

Così egli osservò rotazioni di cristalli di quarzo, arragonite, tormalina, ecc., nel solfuro di carbonio, nell'etere, nella trementina, nel benzolo.

(1) G. Quincke, *Wied. Ann.* 1896.

Le differenze di potenziale adoperate erano di parecchie migliaia di volt e le velocità di rotazione osservate aumentavano se si aumentava l'intensità del campo, assumendo moto quasi uniforme se costante rimaneva il campo. Il Quincke osservò pure che la rotazione poteva avvenire tanto attorno ad un asse normale al piano delle linee di forza quanto attorno ad un asse parallelo alle stesse.

Occorre notare che nelle esperienze accennate questi solidi dielettrici sono sospesi mediante fili, ciò che permetteva di osservare solo un certo numero di rotazioni in un senso, seguite poi da altrettante in senso opposto. Più tardi Graetz (1) sostituì al filo di sospensione due punte attorno alle quali poteva farsi la rotazione: in queste condizioni le rotazioni continuavano ad avvenire sempre in un senso determinato, essendo queste, come vedremo, mantenute a spese della energia del campo.

Ora i fenomeni osservati dal Quincke furono oggetto di lunghi studi e di nuove esperienze per parte specialmente di A. Heydweiller (2), Boltzmann (3) e Schweidler (4); anzi quest'ultimo diede al fenomeno interpretazione matematica e, completando uno studio di H. Hertz (5), ricavò l'espressione analitica del momento della coppia di rotazione che si esercita sopra una sfera posta in un campo elettrico di cui le linee di forza sono normali all'asse di rotazione. In questo caso particolare, se D è questo momento di rotazione, Schweidler ricavò:

$$D = R^3 F^2 \frac{\frac{2}{3}\tau\left(\lambda_a - \lambda_i\right)}{1 + \left(\frac{2}{3}\tau\right)^2 \left(2\lambda_a + \lambda_i\right)^2}$$

dove R è il raggio della sfera, F l'intensità del campo in U. E. S., τ la durata in secondi di una rotazione, λ_a la conduttività in U. E. S. del mezzo, λ_i quella della sfera.

Il senso della coppia dipende dal segno della differenza $\lambda_a - \lambda_i$ ed il fatto che nella formola figurano λ_a e λ_i, conduttività dei mezzi, ci servirà a stabilire le ipotesi che saranno in seguito esposte.

A schiarimento della formola accennata, ed a cui arriva lo Schweidler, occorre qui ricordare almeno le idee principali colle quali il detto autore ha interpretato questi movimenti rotatori di corpi dielettrici nei mezzi deboli conduttori. I concetti teorici furono tratti da uno studio di H. Hertz sulla distribuzione della elettricità nei conduttori in movimento.

Egli teoricamente e sperimentalmente dimostrò che, quando conduttori carichi si muovono in vicinanza di masse costituite da materiali che in riguardo alle proprietà dielettriche stanno sul confine tra i semi-conduttori ed i cattivi conduttori, queste esercitano notevole influenza smorzatrice sul movimento del conduttore carico, e diventano sede di correnti stazionarie le quali producono in questi semi-conduttori apprezzabili differenze di potenziale. Lo Schweidler, basandosi sulla reversibilità dei fenomeni accennati e tenendo in considerazione altri concetti che scaturiscono dalle teorie di Maxwell, stabilì i suoi calcoli.

Un ragionamento semplice potrà anche chiarire il fenomeno delle rotazioni di dielettrici nei mezzi imperfetti isolanti.

(1) L. Graetz, *Wied. Ann.* 1900.
(2) A. Heydweiller, *Verhand d. Phys. Ges.* Berlin, 1896,
(3) L. Boltzmann, *Wied. Ann.* 1896.
(4) E. v. Schweidler, *Sitz. d. K. Akad.* Wien, 1897.
(5) H. R. Hertz, *Wied. Ann.* 1881.

Quando il campo elettrico si stabilisce in questi mezzi si può ritenere esistere contemporaneamente una parte di elettricità allo stato libero sulla superficie delle armature ed un'altra parte si trasporti per conduzione da una armatura all'altra. Un corpo miglior isolante del mezzo collocato nel campo sposta ed interrompe in parte queste correnti di conduzione: onde sulla superficie del mezzo più isolante si rendono libere masse di elettricità di segno tale che le distribuzioni di elettricità libera del campo non possono che esercitare forze di ripulsione (1) e provocare coppie di rotazioni. Periodicamente le masse contrarie esistenti sul mobile si neutralizzano, ma nuove masse arrivano dalle armature del campo a produrre nuove impulsioni: il movimento si fa quindi a spese dell'energia del campo.

Accanto a queste forze stanno pure quelle dovute all'isteresi dielettrica del solido rotante delle quali fu dal Graetz tenuto conto nei calcoli a cui accenneremo.

Mentre le prime esperienze di Quincke erano eseguite scegliendo il campo nei liquidi assai debolmente conduttori, la teoria accennata fece prevedere che queste rotazioni dipendendo dalle conduttività relative dovevano anche avverarsi entro mezzi allo stato gasoso e Heydweiller osservò la rotazione di dischi isolanti nell'aria fortemente rarefatta ed a diverse pressioni (2).

Nel corrente anno poi Graetz constatò la esattezza delle teorie di Schweidler studiando la rotazione di una sfera di zolfo nell'aria attraversata da un fascio di raggi Röntgen e trovò la conduttività dell'aria, in quelle condizioni, compresa fra quelle dell'etere e del benzolo, come già altri avevano determinato.

Orbene, queste rotazioni, a cui sono soggetti i dielettrici solidi immersi in un fluido debolmente conduttore, possono a parer mio intervenire nei brevissimi istanti in cui si forma la grandine, potendo qui, secondo i fatti generalmente ammessi o constatati, presentarsi in vastissime proporzioni le condizioni in cui si effettuarono le esperienze più sopra accennate.

Noi abbiamo, come affermano i più recenti autori (3), nell'ambiente in cui la grandine si forma, una temperatura inferiore allo 0°, e che come limiti, raggiunge il — 10° ed il — 15°.

A questa temperatura, come anche il citato autore conferma, si possono avere delle goccioline d'acqua in parte solidificate ed in parte liquide allo stato di soprafusione.

Ora se questo ambiente carico di goccioline liquide e che può, come vedremo in seguito, considerarsi debolmente conduttore rispetto alla parte solida che è costituita di materia dielettrica, viene attraversato da un campo elettrico di grande intensità, ecco verificarsi le condizioni per cui possono le particelle solide cominciare a rotare attorno ad uno o più assi passanti pel loro interno.

Appena questi cristalli incontrano una gocciolina in soprafusione, questa si congela in parte ed accresce i cristalli primitivi per costituire dopo un certo numero di impulsi rotatori un chicco di dimensioni notevoli. È da notarsi che l'incontro dei cristalli colle goccioline in soprafusione avviene regolarmente, secondo linee o superfici chiuse attorno al volume dei cristalli primitivi. Questi verrebbero a costituire ciò che ordinariamente si denomina il nocciolo centrale del chicco.

(1) L. Graetz, *Wied. Ann.*, 1900.
(2) A. Heydweiller, *Wied. Ann.*, 1899.
(3) A. Angot, *Traité de météorologie*, 1899.

A queste ipotesi io fui condotto dalla osservazione che se si esamina la sezione di un grosso chicco, si riconosce costantemente a prima vista un nocciolo centrale avviluppato da uno o più strati concentrici di ghiaccio; lo che prova che una rotazione attorno ad uno o più assi passanti pel nocciolo deve essere avvenuta durante la formazione.

Così Angot (1) riproduce forme di grandine quasi sferiche ed altre in cui nettamente si rileva la generazione a strati cilindrici. Occorse a me stesso di osservare, anche recentemente, nette stratificazioni cilindriche in piccole tavole di grandine di cui la superficie poteva rappresentare una sezione fatta normalmente all'asse: anzi sezioni secondo altri piani mi confermarono pienamente questa costituzione.

Giova appena avvertire che le costituzioni simmetriche ora citate devono considerarsi come casi particolari della costituzione a strati secondo volumi chiusi, ma confermano le ipotesi espresse. Parimenti queste non implicano una superficie esterna del chicco geometricamente simmetrica perchè molteplici cause concorrono ad alterarle, come fenomeni termici, di cristallizzazione, urti ed attrito: in generale però è noto che anche all'esterno conservano spesso le traccie della interna costituzione di solidi di rivoluzione.

Vi sono pure altri casi particolari che si spiegano colle ipotesi fatte e son quelle di stratificazioni elicoidali (2) dovute alla composizione del moto rotatorio coll'azione della gravità.

Che le condizioni necessarie perchè le rotazioni di dielettrici nei mezzi debolmente conduttori possano verificarsi nel caso della formazione della grandine stanno a provarlo anche considerazioni di carattere fisico.

La conduttività dell'aria dipende molto dalla pressione e dalla intensità del campo: essa cresce coll'intensità del campo e cresce pure quando la pressione diminuisce per raggiungere valori assai alti. Non è pure da escludersi l'ipotesi che il trasporto della elettricità dalle distribuzioni di campo alle particelle solidificate avvenga per jonizzazione (3).

La resistività del ghiaccio supera 300 megohm mentre quella dell'acqua allo stato liquido ne è di gran lunga inferiore: ed anzi del compartamento dielettrico del ghiaccio ebbi una prova sperimentale coll'osservare la rotazione in un campo elettrico rotante (4).

Inoltre gli strati di cui sono costituiti i chicchi di grandine presentano fra loro diversi gradi di opacità, il che secondo i concetti di Maxwell farebbe ritenere che ciascuno strato abbia una conduttività elettrica propria e precisamente la parte esterna, più opaca, sia miglior conduttrice della interna.

Occorre ancora osservare che per ogni grandinata e per spazii abbastanza estesi, noi troviamo una grossezza media uniforme per un certo intervallo di tempo: il che colle ipotesi esposte si potrebbe spiegare col fatto che per quel tempo l'intensità del campo si è mantenuta quasi costante: le velocità di rotazione dei nuclei si mantennero poco differenti per diversi chicchi, onde un volume di formazione quasi identico.

È ancora opportuno l'osservare che le idee qui manifestate escludono che le distribuzioni di elettricità di senso diverso che costituiscono il campo debbano trovarsi nell'interno delle nubi grandinifere: queste distribuzioni possono essere situate anche

(1) A. Angot, op. cit.
(2) A. Angot, op. cit.
(3) A. Heydweiller, op. cit.
(4) Esperienze eseguite nell'aprile 1900 nel laboratorio Pirelli.

assai lontane dall'ambiente in cui si forma la grandine, anzi il Quincke osservò nelle sue esperienze che le velocità medie di rotazione rimanevano, entro certi limiti, indipendenti dalle distanze delle armature.

Così pure non è a ritenere condizione necessaria per avere impulsi rotatori in questi particolari mezzi, il rimanere il campo costante: anzi Heydweiller e Quincke osservarono quei fenomeni anche quando il campo cresceva o diminuiva purchè l'intensità di essa non scendesse sotto certi limiti.

Queste variazioni del campo se notevoli, avranno nel nostro caso l'effetto di far variare le forme od i gradi di opacità che gli strati del chicco potranno presentare, e non d'impedirne la formazione.

Le idee accennate chiariscono inoltre un fatto che, per quanto mi consta, nessuna ipotesi emessa fin'ora ha mai chiarito, cioè la possibilità di possedere questi chicchi masse spesso enormi e di forme assai regolari.

Un'osservazione elementare ci dice che quando un corpo di forma conveniente, ad esempio un molinello leggiero a facce piane, è animato da velocità iniziale di rotazione in piani prossimamente orizzontali impiega maggior tempo a cadere che lo stesso corpo a cui non si sia impresso rotazioni dell'esterno. Pel caso particolare in discorso non è fuori luogo il pensare che questi nuclei in rotazione possano elevarsi per qualche tempo in regioni a temperature straordinariamente basse: nei casi ordinari queste rotazioni avranno l'effetto di far soggiornare per un tempo relativamente lungo i chicchi nell'ambiente grandinifero.

Ora i concetti attualmente esistenti sulla formazione della grandine attribuiscono le particolari proprietà geometriche dei chicchi, od a vortici dovuti a corrente d'aria, od ammettono che lunghe traiettorie debbano percorrere in direzione spesse volte dal basso all'alto od orizzontali prima di raggiungere la forma che a noi presentano. È facile persuaderci, con un esame anche superficiale, che queste teorie non tengono conto, nè della resistenza passiva del mezzo, nè bene si accordano colla costituzione tipica di solidi di rivoluzione.

Così, ad esempio, nell'ipotesi dei vortici di corrente d'aria per spiegare la grossezza media uniforme rilevata per ogni grandinata, dovrebbe ammettersi un vortice per chicco e quindi vortici elementari tutti eguali e variazioni relativamente notevoli di temperatura di quell'ambiente da punto a punto, il che è poco probabile.

È, per contrario, fatto universalmente riconosciuto che le più furiose grandinate sono precedute da un periodo di calma almeno per le correnti atmosferiche agenti in basso e grandi cambiamenti di costituzione delle nubi in quegli istanti, anche con lo aiuto di potenti cannocchiali, raramente furono osservati.

Altre ricerche, come quelle di misura delle conduttività opportunamente fatte sui chicchi di grandine, potranno probabilmente confermare le idee sommariamente esposte ed offrire modo di misurare, ad esempio, l'intensità del campo agente.

L'ambiente di formazione può trovarsi in condizioni assai diverse: il campo potrà avere infiniti valori, infinite potranno essere le posizioni relative dell'ambiente e delle distribuzioni del campo, onde infinite le condizioni in cui una grandinata può svolgersi.

Sempre però due fatti troveremo comuni: scariche elettriche più o meno sensibili e chicchi formati di materia fisicamente non omogenea, il che è quanto dire che si sono verificate le condizioni per cui l'ambiente, in cui s'è formata, ha potuto essere sede di « *impulsioni rotatorie* »; la formazione tipica del chicco, a nocciuolo centrale, e a strati di rivoluzione, ci avverte che le impulsioni rotatorie sono avvenute. Questi

moti secondo linee chiuse ordinariamente asimmetriche che la materia costituente il chicco deve percorrere per costituirlo, sono mantenuti a spese dell'energia elettrica del campo che si è trasformata in calore nei chicchi. L'energia è necessariamente diminuita allorchè la grandine è formata. Di qui la ragione dei freddi repentini seguenti una grandinata.

Inoltre verrebbe chiarita l'azione dei cannoni grandinifughi. La loro efficacia sarebbe dovuta al fatto che, per elasticità del mezzo, masse più o meno grandi di aria più secca sono spinte almeno in una parte dell' ambiente grandinifero. In questa parte il mezzo da leggermente conduttore si muta in ottimo isolante, onde solamente fenomeni di influenza e non più di conduzione sono a considerarsi.

Onde impossibilità che il campo elettrico possa produrre le impulsioni rotatorie già accennate, ed invece di formarsi dei chicchi a costituzione tipica, notiamo la caduta di nevischio amorfo. Il che fu pure rilevato da altri ed osservai più volte io stesso.

L'argomento merita un'analisi più ampia e minuta, il che spero poter fare altra volta. (*)

Ing. ALESSANDRO ARTOM.

Carro Viale Elettromagnetico

1. Il principio o metodo di costruzione del Viale elettromagnetico, sul quale intesi di prender privativa con la domanda e la descrizione del 21 febbraio 1899, pubblicata nell'*Elettricista* del 1° settembre 1900, consisteva nel fissare anelli elettromagnetici opportunamente deformati e riceventi cariche elettriche sopra una traiettoria lunga o breve posta in un qualunque apparecchio, lungo la quale scorresse la elettrocalamita influenzata trasportando quelle comunicazioni che allora dissi transversali e che ho poi preso l'uso di chiamar transitali. Il disegno dell'apparecchio allora costruito si riferiva alla locomozione entro tubi ed alla proiezione di fusticelli di ferro; ma reclamavo anche gli altri scopi del Viale elettromagnetico, e specialmente l'uso del Viale elettromagnetico per la locomozione sopra ferrovie. E per questa, scrissi nella descrizione la indicazione, che con Viali un poco grandi invece delle docce o dei tubi potrà metter conto che facciano da pezzi del commutatore le rotaie stesse sulle quali appoggiasse il carro magnetico con le sue ruote.

2. Qui ora nemmeno voglio trattenermi a precisare qualche modello da me costruito strettamente conforme a questa già fatta indicazione, ma riferisco il complemento ottenuto alla privativa denominato « Carro Viale elettromagnetico ».

Si tratta di un complemento a cui sono stato avviato da questa semplice avvertenza; che il movimento fra il Viale elettromagnetico e la elettrocalamita influenzata che trasporta le comunicazioni transitali è relativo, per modo, che l'apparecchio sarebbe rimasto in sostanza lo stesso se invece di far mobile la elettrocalamita influenzata avessi fatto mobile il Viale. Ed io ho attaccato sotto al carro il Viale elettromagnetico la cui lunghezza si è ridotta assai breve; ed ho fatto in modo, che vengano influenzate ed attratte dal magnetismo del Viale le traversine in ferro della ferrovia sottostante. Descrivendo il carruccio viale elettromagnetico costruito, e la porzione di piccola ferrovia per esso adoprata, nelle due disposizioni che ho alquanto sperimentato, intesi di chieder privativa circa all'uso del principio o metodo di costruzione avente in mira le grandi dimensioni.

(*) L'egregio nostro coll^a oratore Ing. Artom, comunicandoci questo articolo, ha promesso di inviarci i risultati dei suoi lavori iniziati su questo argomento. (*n. d. r.*)

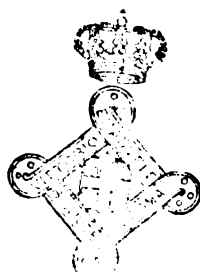
3. Il disegno del « Carro Viale elettromagnetico » è qui ridotto ad un quarto delle dimensioni lineari effettive del modello costruito; è stato rilevato dallo apparecchio come ora esiste dopo qualche modificazione per la quale passai dalla prima alla seconda disposizione; ma può tuttavia servire a render conto anche della prima disposizione. Comincerò dal descrivere quanto è rimasto invariato e comune nelle due disposizioni. I segni vicini alle lettere *cccc* nella proiezione orizzontale, ed alle lettere *c' c'* nella proiezione verticale rappresentano i canti di una intelaiatura di quadrello di ferro portata direttamente da due coppie di ruote riposanti sulle longerine di ferro nel modo consueto. A questa intelaiatura di carro è rilegato in vicinanza dei canti *c c c c c' c'* mediante quattro torchietti a staffa e viti che permettono di aggiustarlo in altezza, al di sotto degli assi delle ruote, il Viale elettromagnetico. Parti principali del Viale elettromagnetico sono due sbarre di ferro, larghe quattro centimetri e grosse mezzo centimetro, avvolte con rocchettini di filo di rame vestito di cotone e paraffina, indicate in *E D E*, *E D E* nella proiezione orizzontale ed in *E' D' E'* nel disegno della proiezione verticale; sbarre che avvicinano con la loro superficie inferiore le traversine in ferro della ferrovia; ed anche è parte principale il commutatore rettilineo interposto fra le due sbarre. Il commutatore è formato con un regolo di legno *H H H' H'* al quale sono addossate ed avvitate tante staffe di lamina di ottone quanti sono i rocchettini che coprono ambedue le sbarre. Le parti inferiori di queste staffe che cingono in basso il regolo, costituiscono i tasti riceventi le comunicazioni transitali dalle molle K_1 K' K_2 K''... fisse al piano stradale e comunicanti con la sorgente di elettricità. Nel modello costruito ciascuna delle sbarre ha 13 rocchettini; ed un poco di ferro ottenuto da una ripiegatura in una sottile fascia di ferro addossata alla sbarra, sporge fra rocchettino e rocchettino nelle facce inferiori influenzanti; il primo rocchettino della sbarra anteriore e l'ultimo della posteriore hanno soltanto due centimetri di lunghezza, mentre tutti gli altri hanno la lunghezza di quattro centimetri. Sul commutatore soltanto il primo tasto ha la lunghezza di quattro centimetri, tutti gli altri sono lunghi soltanto due centimetri compreso l'intervallo isolante che gli separa.

4. Il filo di rame del primo rocchettino della sbarra anteriore, parte dalla vite anteriore della prima staffa sotto la quale è serrato, e gira sulla sbarra anteriore verso la sinistra, finchè fatti i tre strati del rocchettino, la sua estremità finale comunica con il secondo tasto essendo serrata sotto la vite anteriore della seconda staffa; e dalla vite posteriore di questa stessa seconda staffa parte il principio del filo che sulla sbarra posteriore forma il primo rocchetto girando verso la destra e venendo, dopo fatti i tre strati del rocchetto, con la sua estremità finale ad esser serrato dalla vite posteriore della terza staffa; e così seguitano ad esser disposti i rocchettini alternativamente di sinistra e di destra sulle sbarre anteriore e posteriore, con la interposizione fra ciascuno del corrispondente tasto del commutatore. Il rimanente dell'andamento del filo conduttore verrà descritto separatamente per le due disposizioni.

5. Due piastre di ottone *O O'*, *O O'*, ai due estremi del Viale, con piegatura e viti opportune, connettono col regolo del commutatore ad esso parallele e vicine le due sbarre elettromagnetiche transitali inverse, le quali sono ripiegate in alto ed avvitate lungo tali piastre *O' O'*.

6. Altre due lastrette lunghe quanto è largo il carruccio facenti parte dei torchietti a staffa e viti *c c c c c' c'* servono ad attaccare il Viale al carruccio, perchè ad esse giungono mediante le loro ripiegature orizzontali *E* le sbarre elettromagnetiche *D*, e sono ad esse avvitate.

7. Nella prima disposizione che solevo dire del Viale elettromagnetico a ceppo, queste lastrette di attacco del Viale al carruccio erano in ferro; ma sopra le ripie-

Carro Viale elettromagnetico di Antonio Pacinotti

gature orizzontali *E* delle sbarre avevo avvolto quattro rocchetti con sette strati di filo di rame, in modo che venissero mantenuti sulle sbarre *D* i poli mobili contrari che una sola comunicazione transitale sul commutatore vi doveva produrre. Perciò dalla vite posteriore della prima staffa del commutatore partiva il filo che formava il rocchetto *E* della sbarra anteriore come se fosse stato la prosecuzione piegata della elica della parte bassa *D* della sbarra stessa; poi passava a formare il rocchetto *E* della sbarra posteriore con andamento inverso; e similmente eran fatti i rocchetti *E* dell'altra estremità del Viale. Ed infine i due capi estremi del filo uscenti alle due estremità dai rocchetti erano saldati alle sommità *c' c'* delle sbarre, e così comunicavano fra loro mediante la intelaiatura del carro, e quindi, mediante le ruote comunicavano con le rotaie. Un filo di rame isolato lungo la tavola del modello di ferrovia e comunicante con tutte le molle, poste un poco in precedenza delle traversine di ferro che erano fra loro discoste poco meno della lunghezza del commutatore, e delle sbarre, portava alla comunicazione transitale la elettricità di uno dei fili della conduttura stradale della corrente continua per la illuminazione: ma mediante la interposizione di un amperometro, e di un reostata a lampade di incandescenza; mentre il ritorno della corrente poteva seguire per le rotaie, e pel filo zero della conduttura stradale.

8. Così era disposto l'apparecchio quando lo sperimentai per la prima volta. In quella prima esperienza mentre la corrente stradale passava per 6 lampade da 32 candele il carruccio si moveva partendo da sè stesso, ma lentamente.

Con corrente passante per 20 lampade, e l'amperometro segnando fra 17 e 22 Amperes, il carruccio non solo partiva ma assai velocemente procedeva. Il carruccio pesava chilogrammi 12.8; andava, ma non ne ero contento perchè mettendo la tavola un pocolino in salita il carruccio non la rimontava. Da ciò ero invitato a cercare utili modificazioni; ma dopo fatte le modificazioni, ho dovuto riconoscere che uno dei rocchetti delle sbarre non è isolato dal ferro che riveste, e che a tal difetto di costruzione si deve attribuire la pochezza della forza ottenuta dalla disposizione a ceppo.

9. Alla seconda disposizione che ritengo per lo più preferibile mi avviò l'avvertenza, che per ottenere disposizioni che più si avvicinassero ai pregi degli anelli elettromagnetici, è opportuno deformare sòltanto per quanto fosse necessario, ed il meno possibile, gli anelli elettromagnetici adoprati nella costruzione del Viale.

Le modificazioni che ho apportate al Viale del carruccio sono le seguenti.

Ho sostituito le due lastrette di ferro dei torchietti *ccccc'c'* con due di ottone grosse cinque millimetri, onde separare alquanto magneticamente il ferro del Viale da quello della intelaiatura del carro; e perciò, anche ho sostituito con viti di ottone le viti in ferro che rilegavano le sbarre *E D E* alle lastrette: ma queste nuove viti di ottone le ho fatte un poco lunghe, onde oltre agli estremi delle due sbarre elettromagnetiche *E D E* serrassero anche gli estremi di due sbarre piegate di solo ferro, indicate in *L'* nella proiezione verticale. Queste sbarre aggiunte *L'*, *L'* chiudono a guisa di cintolo il ferro di ciascuna delle sbarre elettromagnetiche, e perciò soglio dire che ora il carruccio porta un Viale elettromagnetico a doppio cintolo. Ho anche distaccato dalle sbarre a cui erano saldati gli estremi dei fili dei rocchetti, e così isolati dal carro gli ho accostati e fatti comunicare fra loro. Il ritorno della corrente non può più farsi per le rotaie; ma se invece che sopra una sola molla portante una sola elettricità il commutatore sfregherà contemporaneamente sopra due molle portanti le due elettricità contrarie, oltre al paio di poli magnetici opposti in corrispondenza della prima molla, avremo sulle due sbarre un secondo paio di poli inverso al primo in corrispondenza della seconda molla.

10. Ho costruito una tavola con piccola ferrovia adatta al carruccio viale elettromagnetico a doppio cintolo. Essa è lunga quasi cinque metri; nel disegno ne furono rappresentate soltanto porzioni in vicinanza delle estremità, presso le quali in $M M'$, $N N'$ la tavola porta avvitate lamine di ferro piegate a squadra che limitano la corsa del carruccio. Poco in precedenza di ciascuna traversina del piccolo binario, la tavola porta una molla sulla quale il commutatore del carro viale può sfregare; di queste molle tutte le $K_1 K'$ comunicano con un filo di rame fissato alla tavola e portante la elettricità di un nome, e tutte le altre $K_2 K''$ alle precedenti interposte comunicano con altro filo di rame portante l'altra elettricità. La distanza fra due molle consecutive è poco minore della metà della lunghezza del commutatore. Sulla metà di tavola che termina in $N N'$ ho ricollocato rialzandole con zoccoletti di legno serrati dalle viti passanti fra le longerine e la tavola, le traversine in ferro che avevano servito nella prima disposizione; parte del ferro di esse onde venga meglio influenzata dalle sbarre elettromagnetiche sottostanti al carro, giunge fino al piano delle facce superiori delle rotaie, essendo piegato a guisa di ponticelli. Sulla metà di tavola che principia in $M M'$ le traversine in ferro sono ripiegate in modo da poter ricevere a guisa di elettrocalamite a ferro di cavallo due rocchettini di filo conduttore. Questo conduttore dei rocchettini delle traversine è interposto nella comunicazione fra la molla e quello dei conduttori stradali che la deve caricare, nel verso, nel quale i poli magnetici che si generano nella elettrocalamita della traversina quando il commutatore del carro giunge a toccarne la molla, siano attrattivi per i poli vicini del Viale del carro. Potrebbero anche adoprarsi poli repulsivi, ed in una prova ho ottenuto il movimento inverso del carro usando poli repulsivi; ma le comunicazioni le ho saldate poi per poli attrattivi.

11. Dal libro degli esperimenti trascrivo i seguenti appunti « A dì 21 maggio 1900
« — Ho conseguito utili modificazioni nel carretto Viale e nella piccola ferrovia ad
« esso sottostante; oggi è stato provato con le nuove disposizioni, e correva forte-
« mente anche in salita di oltre un grado. A dì 1° giugno 1900. — Ora ho soppresso
« i quattro grossi rocchetti, svolgendo e togliendo il loro filo pesante quasi due chilo-
« grammi, e mettendo appoggiato alla faccia superiore del regolo di legno un filo di
« rame le cui estremità comunicano l'una col primo e l'altra con l'ultimo dei tasti del
« commutatore. Le scintille allo abbandono delle molle sembrano un pocolino aumen-
« tate dopo tal soppressione; ma il carruccio procede con più velocità; o trasporta con
« velocità moderata 8 chilogrammi oltre il proprio peso, poste orizzontali le rotaie, ed
« adoprando 12 Amperes ».

12. Attualmente ho in costruzione un nuovo modello di carruccio Viale elettromagnetico, e nel farne i disegni mi sono ingegnato di adottare disposizioni praticabili nella costruzione di un tramway. Così per esempio: le molle che in un piano stradale effettivo sarebbero gracili ed imbarazzanti, vengono nel nuovo modello sostituite con piccole piastre metalliche rigide; ed invece alcun poco molleggianti vengon fatti i tasti del commutatore. Di più, il regolo del commutatore sarà portato da viti movibili che spero avranno modo di sollevarlo od abbassarlo, ed anche di farlo avanzare o retrocedere, per disporre il Viale alla stazione o al movimento, allo avanzamento o alla retrocessione del carro.

Per togliere un peso superfluo, ho soppresso l'apposita intelaiatura di carro; il Viale elettromagnetico stesso ad essa vien fatto supplire.

13. Insieme con le disposizioni indicate per la costruzione di vetture a Viale elettromagnetico, desidero che la privativa riserbi a me l'uso che ho incominciato a fare del doppio conduttore stradale sopprimente il ritorno della corrente per le rotaie. Questo

doppio conduttore apposito per la corrente, non solo risparmia le perturbazioni magnetiche ed elettrolitiche occasionate dallo scaricarsi della corrente per le rotaie al suolo: ma anche rende molto improbabile la eventuale formazione di corti circuiti e dei relativi danni o pericoli.

Difatti quand'anche un pezzo metallico venisse appoggiato sopra una lastra di contatto e la rotaia vicina, non si avrebbe àncora corrente finchè non venisse fatta comunicare con una rotaia contemporaneamente qualche altra lastra di contatto fra quelle di nome contrario.

14. Si può facilmente pensare, che il carro con Viale elettromagnetico riescirebbe specialmente adatto alla trazione entro ponti tubulari a traliccio, e che tal caso di ferrovie aeree potrà in seguito divenire più frequente. Si può aggiungere che in tal caso è sperabile il conseguire dalle attrazioni magnetiche la diminuzione della pressione e dell'attrito delle ruote, col mettere anche al disopra della cassa della vettura le sbarre a poli transitali del Viale. Ma mi sembra sperabile che vi saranno altri e più frequenti casi nei quali la locomozione col Viale elettromagnetico possa riuscire a far concorrenza al trasporto in vettura delle macchine rotatorie. L'uso del Viale elettromagnetico mobile potrà risparmiare il peso delle macchine rotatorie delicate, il filo aereo, il trolley, ed il ritorno della corrente per le rotaie; mentre utilizza magneticamente tutto quanto il ferro della ferrovia e delle vetture. La forza del Viale elettromagnetico potrà esser regolata anche con gli spostamenti del commutatore, e per lo più riuscirà esuberante con le traversine in solo ferro; le traversine munite di spirali elettromagnetiche non occorreranno che in qualche voltata, od in qualche percorso di eccessiva pendenza, e potranno in ciascun caso esser fatte con dimensioni aggiustate e convenienti.

Antonio Pacinotti.

Automobili con "Trolley„ Automotore

PER STRADE SENZA BINARIO

Il 29 di ottobre, alla presenza delle prime notabilità di Roma e di un gran numero di ingegneri, si esperimentò il funzionamento di un automobile elettrico con trolley automotore.

L'esperimento, che riuscì ad interessare tutti i presenti, fu eseguito lungo il viale del Policlinico, ove era stata impiantata la linea aerea per una estensione di 1 km. circa. La vettura, dalla officina elettrica di Porta Pia, percorreva tutto lo stradale del Policlinico arrivando fino alla estremità di questo vasto edificio. Conduceva la piccola vettura l'egregio signor Aurelio Bonfiglietti, ingegnere capo della *Compagnie de Traction par Trolley automoteur*, e rappresentante qui in Roma la Casa Lombard-Gerin alla quale si deve l'invenzione del nuovo sistema di trazione. Lo stesso ing. Bonfiglietti ha grandemente contribuito allo studio della parte pratica ed alla messa in opera del sistema.

Il nuovo automobile percorse varie volte lo stradone, traversando la strada, voltando e manovrando senza incidenti di sorta; quindi in una sala terrena del Policlinico furono mostrate agli invitati diverse proiezioni cinematografiche, per confermare come il sistema possa applicarsi anche alle carrozze degli omnibus. Queste graziose

vedute riproducevano le manovre, gli scambi, ecc., che avvenivano lungo il percorso del tram che funzionava all' Esposizione di Parigi nel parco Vincennes sopra una lunghezza di 2 km. e mezzo.

Non si può certamente concludere che questo nuovo sistema di trazione con automobili elettrici risolva il problema in linea generale; però esso merita di essere preso in considerazione per le applicazioni speciali a cui può essere destinato. La costruzione di nuovi tronchi ferroviari si impone, al giorno d'oggi, per i bisogni sempre crescenti dei vari paesi che desiderano essere messi in comunicazione diretta coi centri più importanti. Ma la costruzione di queste nuove linee importerebbe subito una spesa ingente per il Governo o per le Società imprenditrici, senza che poi se ne potessero ri-

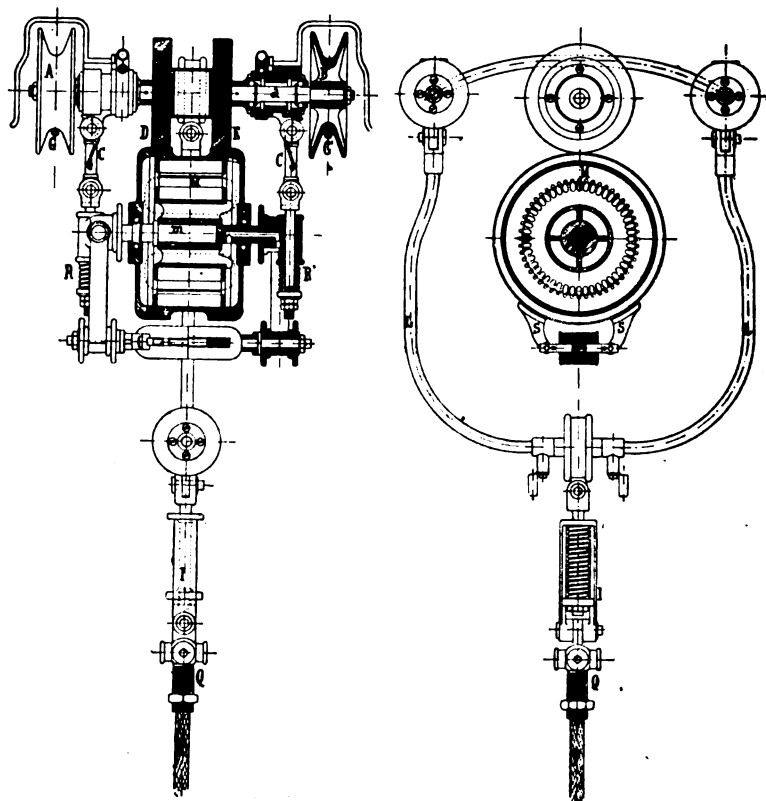



Fig. 1 e 2.

trarre profitti immediati ed aumentabili, perchè queste linee sarebbero destinate al servizio di luoghi aventi interessi locali assai limitati.

L'impianto di una ferrovia elettrica molte volte sembra indicato e conveniente per alcuni paesi, illuminati già a luce elettrica, ed aventi disponibile una energia elettrica abbondante e a buon mercato; ma, volendolo eseguire, le spese di impianto possono superare il rendimento, e fra le spese figura, in gran parte, quella per il collocamento dei binari, che in alcune regioni presenta anche grandi difficoltà.

Molti studi furono fatti per costruire dei tipi di automobili elettrici che sopprimessero l'uso del binario. Dapprima si tentò di applicare gli accumulatori che fornivano la corrente al motore; ma questo sistema, costosissimo, rende la vettura pesante e limita la velocità, non rispondendo alle esigenze odierne.

Si fecero poi dei tentativi con linee aeree, applicando dei piccoli contatti scorrevoli sui fili conduttori e riuniti all'automobile per mezzo di cavi pieghevoli; la vettura

stessa trascinava il carretto aereo, il quale veniva così ad essere sollecitato da una forza esterna sempre variabile, la quale poteva farlo deragliare producendo anche guasti nella linea.

Il sistema immaginato dalla Casa Lombard-Gerin parte invece da un principio differente: il trolley non è trascinato dalla vettura, anzi si può dire che sia lui che la trascina, muovendosi di moto proprio e precedendo sempre il veicolo di 6 o 7 metri.

Questo trolley doppio può scorrere sopra due fili di rame di 8 mm. di diametro montati parallelamente e sostenuti da pali distanti circa 25 m. l'uno dall'altro. L'altezza dei fili dal suolo deve essere sempre costante e di circa 6 o 9 metri. Sulla linea sono poi distribuite delle mensole a due rami ricurvi verso l'interno; esse tengono fissati i fili e lasciano libero passaggio al trolley, il quale è costituito in gran parte di alluminio e pesa 18 kg. circa.

Esso si compone (fig. 1) delle seguenti parti:

1° due carrucole metalliche *A* e *B* che, scorrendo sui fili di rame *G* e *G'*, stabiliscono il contatto;

2° due carrucole *D* ed *E* isolanti; queste sono montate sull'albero delle *A* e *B* e le isolano; esse ricevono il movimento dal motore del trolley;

3° un motore *M* trifase, che riceve la corrente trifase generata dal motore *M* della vettura;

4° un freno elettromagnetico *S* (figura 2);

5° due molle a spirale *R* ed *R'* per la sospensione elastica del motore;

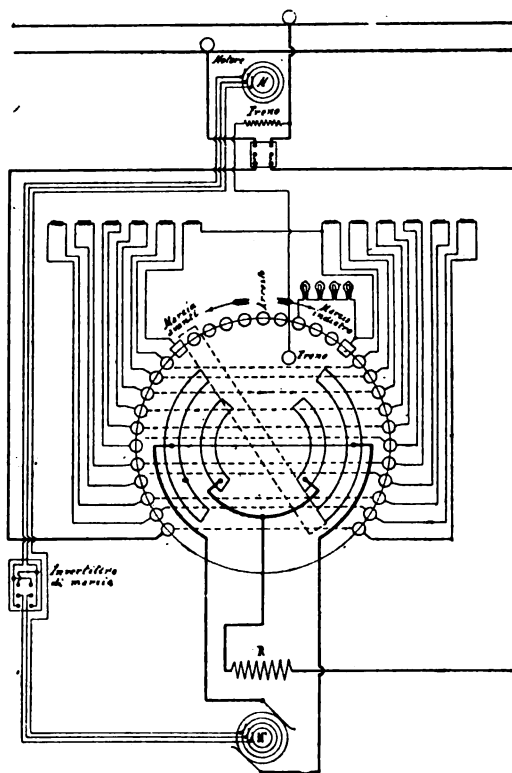
6° un doppio telaio *L*, a sospensione cardanica, che serve a riunire l'apparecchio col cavo pieghevole nel quale circolano le correnti;

7° un manicotto *Q*, anch'esso a sospensione cardanica, ed al quale si attacca il cavo *P*.

Fig. 3.

Diamo ora un rapido cenno dello schema di canalizzazione della corrente (fig. 3). È lanciata nei fili aerei ad un potenziale qualsiasi, ordinariamente di 500 volt; entra per una delle carrucole del trolley, scende nel cavo a traverso il filo conduttore, incontra una resistenza *R* ed entra in un reostata; da questo passa nel motore *M'* della vettura eccitandolo e facendo muovere il veicolo; per l'altro polo del motore la corrente poi esce e torna alla linea.

Ma l'essenziale di questo meccanismo sta in ciò: che lo stesso motore *M'* funziona da generatore di corrente trifase; poichè sull'albero, dalla parte opposta del collettore, esso porta tre anelli riuniti a tre contatti scelti sull'avvolgimento alla distanza di 120° ciascuno.

Quando il motore agisce, si viene quindi a generare una corrente trifase, che, raccolta mediante tre conduttori disposti nel cavo mobile, risale al motorino *M* del trolley

che verrà così eccitato anch'esso; ora, siccome i due motori M ed M' sono sincroni rispetto alla corrente trifase, ne viene di conseguenza che trolley e vettura saranno animati da velocità proporzionali.

Questa specie di legame cinematico fra i due motori M ed M' permette al trolley di funzionare con grande regolarità, uniformandosi all'andamento della carrozza; e poichè le cose sono disposte in modo che il trolley avanza sempre l'automobile, saranno evitati i pericoli di deragliamento, di rottura del cavo o di guasti sulla linea.

Conviene aggiungere poi che il motorino del trolley, per la disposizione del telaio L, non riceve dall'esterno alcuna azione perturbatrice e procede senza scosse.

Il cavo pieghevole, che può essere di varia lunghezza, oltre i due conduttori principali della corrente continua e i tre conduttori della corrente trifase, porta anche un sesto filo che va al freno elettro-magnetico S del trolley.

L'automobile, nelle sue rimanenti parti, è equipaggiato come una vettura elettrica ordinaria. Esso porta inoltre un'asta a cui si può attaccare il cavo. Se due vetture vengono ad incrociarsi, si scambiano i cavi e di conseguenza i trolley: lo scambio richiede appena mezzo minuto di tempo.

Questo sistema, che offre una grande riduzione nelle spese di impianto, non sembra tuttavia applicabile nelle città di intenso traffico. Potendo la vettura superare pendenze fino al 12 °/₀, sarebbe indicata invece per paesi di montagna, che hanno bisogno di comunicare col piano e che dispongono di forze motrici idrauliche. Dunque il tipo di automobile elettrico, presentato dalla Casa Lombard-Gerin, che mostra tanta genialità nella disposizione del meccanismo, troverà certamente delle applicazioni pratiche, che verranno man mano suggerite dallo studio dei bisogni locali di alcune regioni.

M. M.

QUARTA RIUNIONE ANNUALE
DELLA SOCIETÀ FISICA ITALIANA

Diamo un breve riassunto delle conferenze e delle relazioni presentate al Congresso della Società fisica italiana, tenutosi dal 24 al 27 settembre scorso.

24 settembre — Seduta antimeridiana.

Il prof. *Sella* fa un'esposizione sintetica dei risultati delle recenti ricerche sulle sostanze radio-attive. Dopo un breve cenno storico egli passa in rassegna la proprietà di tali sostanze e delle radiazioni che emettono, cioè: le azioni elettriche, fotografiche, chimiche, l'eccitamento di sostanze fluorescenti, fosforescenti e termoluminescenti, il comportamento nel passaggio attraverso mezzi assorbenti, la deviabilità in campi magnetici ed elettrostatici, e il trasporto di cariche negative.

La conferenza viene illustrata con numerose dimostrazioni sperimentali, soprattutto sulle proprietà elettriche di tali radiazioni. La deviabilità in un campo magnetico viene mostrata con una disposizione fondata sull'azione sopra la distanza esplosiva ed analoga alla disposizione già proposta in addietro dal conferenziere per mostrare l'azione della luce ultravioletta sulle scintille.

Altre esperienze illustrano la natura speciale della conduttività dei gas ionizzati da quelle radiazioni.

Segue il prof. *Righi* che dà comunicazione di una sua ricerca, già pubblicata nei periodici scientifici, sul fenomeno di Zeeman nel caso più generale, cioè per qualunque inclinazione del raggio luminoso rispetto alla direzione della forza magnetica. Al trattamento teorico della questione segue una esposizione delle esperienze, che confermano le conclusioni teoriche.

Il prof. *Pacinotti* fa una comunicazione sopra i viali elettromagnetici, riferendosi alla descrizione che dette dei suoi apparecchi in altra occasione (21 febbraio 1899); solo aggiunge qualche notizia sopra l'efficacia di tali apparecchi. Sono macchine elettrodinamiche direttamente traslatorie, ottenute

col metodo di fissare alcuni anelli elettromagnetici deformati sopra una traiettoria lungo la quale può scorrere la elettrocalamita influenzata. trasportando le comunicazioni transitali della corrente elettrica eccitatrice.

Possono servire per il trasporto lungo la sola lunghezza della corsa dall'elettrocalamita, o anche a lanciare pezzi di ferro o altri proiettili per la velocità impressa durante la corsa.

Quando si tratti di viali elettromagnetici lanciatori, la deformazione dell'anello elettromagnetico è tale, che l'apparecchio si riduce ad una serie di rocchetti allineati entro cui scorre l'elettrocalamita influenzata. Ma non si raggiungono velocità molto grandi.

Il prof. *Marangoni* parla in seguito dell'anello vorticoso generato negli spari dei cannoni grandinifughi e delle sue singolari proprietà, accennando alla diversa velocità nel tiro verticale e nel tiro orizzontale, spiegando questa differenza colla resistenza del suolo e con una certa viscosità dell'aria.

Dà prove che esso superi le nubi grandinifere, e attribuisce ai suoi moti convettivi lo sconvolgimento dell'apparato grandinifero (?).

Seduta pomeridiana.

Il dott. *Majorana* espone alcune sue nuove esperienze sull'effetto Volta dirette a misurarne le variazioni con l'abbassare la temperatura. In alcune esperienze con aria liquida ha constatato che la forza elettromotrice di contatto si riduce ad $1/15$ della primitiva. Riferisce su altre esperienze dirette a misurare la forza attrattiva di due metalli eterogenei, costruendo a tal uopo una bilancia sensibilissima, che porta attaccato ad una delle due estremità del giogo uno dei metalli, mentre l'altro gli si avvicina mediante una vite. I leggeri spostamenti del giogo si possono misurare per mezzo di frange di interferenza. Si possono così determinare sforzi dell'ordine di un centimillesimo di milligrammo.

Il prof. *Battelli* riferisce i primi risultati di un lavoro fatto insieme col dott. *Magri* e diretto a trovare la relazione fra il numero delle oscillazioni di una scarica elettrica oscillatoria e tutti gli elementi del circuito di scarica. Adopera dei condensatori ad aria, di sua costruzione, formati da 80 lastre di vetro da specchi perfettamente piane, che sono sostegni di lamine di stagnola; per tal modo la capacità è facilmente ed esattamente calcolabile. Le resistenze induttive costituite da spirali metalliche sono così regolarmente fatte che si possa calcolare con precisione la loro autoinduzione. Sono introdotte in calorimetri per poter misurare l'energia spesa in esse.

Anche gli elettrodi fra cui scocca la scintilla si trovano in un calorimetro che permette di misurare l'energia spesa nella scintilla. Si hanno così gli elementi per il calcolo dall'energia e per il calcolo del numero delle oscillazioni. La misura sperimentale di quest'ultimo si fa con il solito metodo dello specchio ruotante, solo che qui invece di uno se ne sono posti due ruotanti ciascuno con la velocità di 800 giri al secondo. Trova che per scintille della lunghezza da $1/2$ a $1\ 1/2$ mm. la formula teorica di Thomson è verificata entro larghissimi limiti di capacità e di autoinduzione, mentre per scintille più lunghe la formula non si verifica più.

Il dott. *Lami* fa una breve comunicazione sopra l'autoosservazione della retina per mezzo del cannocchiale galileiano. Rivolgendo un binocolo da teatro al sole in modo che i raggi di quest'astro siano un poco inclinati rapporto al suo asse ottico, si vede formarsi lateralmente a quell'asse l'immagine della retina.

Il dott. *Macchia* espone un breve cenno sopra una ipotesi generale per la spiegazione dei fenomeni naturali.

Il prof. *Chistoni* parla delle modificazioni apportate al limnigrafo di Salò, e delle osservazioni con esso istituite sulle Sesse del lago di Garda.

Avverte che applicò l'apparecchio di Pockels ai parafulmini del Cimone; prega i colleghi a che si interessino di prendere con cura notizia degli effetti delle fulminazioni affine di portare un efficace contributo allo studio dell'elettricità atmosferica.

Il prof. *Vicentini* espone alcune sue idee sulla formazione dei proiettili gassosi, non trovandosi d'accordo col Marangoni. Crede che la maggior velocità nel tiro verticale debba dipendere appunto dalla maggior facilità nella formazione di vortici.

Alle 21 il *Sella* riprende la sua conferenza, e per poter mostrare le azioni delle sostanze radioattive sugli schermi fluorescenti, parla nella sala interamente buia, sul legame fra i raggi catodici, Röntgen ed uranici, il fenomeno Zeeman, e sulle importanti conclusioni che ne furono tirate sulla natura dell'elettricità in genere, mostrando che le teorie elettriche si trovano in un periodo di evoluzione.

Avvezzi al buio gli occhi degli intervenuti, le esperienze di fluorescenza riescono molto brillanti. Il conferenziere ringrazia il dott. Giesel di Braunschweig, che gli ha gentilmente prestati dei preparati straordinariamente attivi.

Il prof. *Bertagna* espone in seguito i risultati di un suo nuovo processo di fotografia a colori tricromica, risultati che si possono riassumere così:

1. Studio dell'applicazione dei tre colori fondamentali, base di tutto il processo.

2. Ottenimento di grande sensibilità per le radiazioni rosse, con grande rapidità di impressione.

3. Fare le tre impressioni con una sola posa.
4. Produzioni di strati sensibili per la stampa positiva a colori.

Bellissime, vengono proiettate.

25 settembre — Seduta antimeridiana.

Il prof. *Volterra* commemora il compianto professor Beltrami facendo una sintesi chiara e ordinata di tutta l'opera sua scientifica, mostrando la grande unità logica, che impera su tutta la svariata produzione scientifica dell'altissimo ingegno.

Segue il prof. *Righi* che comunica il risultato di una sua ricerca teorica. Onde elettriche vengono generate non solo dal doppio punto elettrico oscillante, del Hertz, ma anche da un solo punto con carica negativa. Il fenomeno di Zeeman e molti altri dimostrano la parte predominante delle cariche negative.

Prende quindi la parola il prof. *Battelli*, che riferisce circa una sua ricerca sulla compressibilità dei gas a bassissime pressioni. Il suo apparecchio semplicissimo consiste in una sfera di vetro comunicante con due cilindri di ferro, i quali alla lor volta sono in comunicazione con un manometro ad aria libera, con un micromanometro e con una buona pompa a mercurio. Tutto l'apparecchio è contenuto in una grande cassa piena di acqua, che mantiene tutte le parti alla stessa temperatura. La parte più importante è certo il micromanometro che per una variazione di pressione di un mm. di mercurio dà uno spostamento del nemisco di circa 140 mm. Ha trovato che l'idrogeno, anche con la pressione di qualche decimo di mm., ha un comportamento normale; non così l'ossigeno, che si discosta a basse pressioni dalla legge di Boyle, come già aveva scoperto Bohr. Dice che le sue misure non sostengono più, come quella di Bohr, l'ipotesi del Sutherland, che cioè alla pressione di 0,7 mm. si abbia una parziale trasformazione dell'ossigeno in ozono. Seguiterà a studiare l'argomento

Il dott. *Puccianti* riferisce intorno a sue osservazioni sul fenomeno detto del raggio verde, che si osserva alla levata e al tramonto del sole. Discute le diverse spiegazioni proposte del fenomeno.

Il prof. *Bartorelli* espone quindi i risultati delle sue ricerche sopra il comportamento dell'alluminio come elettrodo. Queste mostrano le ragioni per cui i raddrizzatori di corrente ad alluminio hanno un rendimento basso.

Il prof. *Grablovitz* presenta un nuovo modello di mareografo. La principale innovazione sta nel sospendere il sistema galleggiante ad una spirale in guisa che col crescere del liquido in cui esso è immerso, la spirale si accorcia per la corrispondente diminuzione di peso.

La serie delle comunicazioni si chiude infine con una del prof. *Brunè*, che presenta uno speciale rocchetto di induzione, in cui il secondario è avvolto longitudinalmente a gomitolo, mentre il primario è costruito nel modo consueto.

Fra una seduta e l'altra i congressisti hanno visitato l'Istituto di fisica di Pisa, diretto dal professore Battelli, esaminando le disposizioni sperimentali delle ricerche in corso, fra le quali ricordiamo quelle del prof. Battelli e del dott. Magri, già ricordate, del signor Maccarone sui cicli di polarizzazione dielettrica, del dott. Puccianti sullo assorbimento dei liquidi nell'ultrarosso, del signor Magini sullo spettro dell'assorbimento dei liquidi nell'ultravioletto, del signor Piaggesi sulla permeabilità magnetica dei liquidi, del dott. Pandolfi sulle scariche nei gas rarefatti, dei dottori Argenti ed Allegretti sul fenomeno Edison, dei dottori Pandolfi e Carro Cao sull'assorbimento dei gas per parte dei metalli, e del dott. Allegretti sulle correnti fotoelettriche.

Quanto alla parte mondana di questo congresso, notevole fu la voluta mancanza di feste o divertimenti; niente signore, niente ritrovi o ricevimenti serali, ma sempre solo sedute generali o discussioni scientifiche in gruppi di congressisti. Due pranzi diurni, uno sociale ed uno offerto dal rettore dell'Università di Pisa, con brindisi misurati, una visita ai monumenti pisani, una corsa a Lucca alla *Tosca* del Puccini, nella quale parvero degne di nota la prima donna e la lentezza del treno di ritorno. Tale la cronaca.

La dinamo a tensione differenziale di E. Lanhoffer

Per comprendere la disposizione caratteristica ed il funzionamento di questa dinamo a corrente continua, si pensi di avere due induttori bipolari posti di fianco l'uno all'altro in modo che i due flussi magnetici, che essi producono, sieno paralleli. Fra le estremità polari di entrambi ruotano due nuclei di ferro distinti, ma montati sullo stesso asse e coperti da un unico avvolgimento che costituisce l'indotto.

I due sistemi induttori sono eccitati l'uno indipendentemente dall'altro, quindi i rispettivi flussi magnetici possono avere lo stesso senso o senso contrario. Una spira dell'indotto si trova quindi sottoposta all'azione di due campi, che agiscono

ciascuno per proprio conto, e la differenza di potenziale che si avrà alle sue estremità, sarà la somma algebrica delle forze elettromotrici che si ingenerano in essa. È questo il principio su cui è basato il funzionamento della macchina.

Quando i due flussi hanno lo stesso segno, le forze elettromotrici indotte si sommano, si sottraggono invece, potendo anche annullarsi a vicenda, quando i due flussi sono di segno contrario. Se poi ad uno degli induttori è tolta l'eccitazione si ha una sola dinamo comportandosi l'altra come se non esistesse.

La massima differenza di potenziale che si può avere con siffatto generatore, corrisponde evidentemente al caso in cui i due campi magnetici sono diretti nello stesso senso ed è limitata dalla saturazione, ma la minima, che si ottiene per differenza, può essere piccola a volontà. E fra i due limiti estremi si può far variare a piacimento.

Nelle comuni dinamo le variazioni della tensione si ottengono con l'agire sulla corrente eccitatrice; non possono però essere molto ampie. Praticamente la tensione potrà oscillare fra 1 e 1,5; con la dinamo Lanhoffer invece la tensione può andare dal minimo valore praticamente usufruibile, ad un valore cinque volte maggiore.

Questa dinamo differenziale può essere costruita anche per servire come trasformatore a corrente continua con un rapporto di trasformazione variabile fra limiti molto ampi. A tale uopo uno dei due nuclei di ferro, che costituiscono l'indotto, porta, oltre all'avvolgimento comune, un altro avvolgimento suo proprio in cui viene lanciata la corrente primaria.

La macchina è in tal modo messa in movimento dall'elettricità e fornisce, mediante l'altro avvolgimento che comprende tutti e due i nuclei, una corrente secondaria di potenziale variabile secondo che si desidera.

La corrente primaria a V costante può anche essere lanciata nelle spire che avvolgono i due nuclei, e la macchina allora funziona come motore a velocità diversissime a seconda che i due flussi magnetici induttori concordano o si compensano.

In ogni caso le diverse parti della macchina sono calcolate in modo, che l'angolo di calettamento delle spazzole possa essere costante sia quando essa funziona come generatrice che come motore.

La casa Breguet, concessionaria del brevetto Lanhoffer in Francia, ha costruito di questi trasformatori per la *Compagnie du Nord*, la quale li ha adibiti alla carica degli accumulatori nelle vetture dei treni ferroviari. Questi accumulatori sono distribuiti in batteria su ciascuna vettura, e queste sono associate in tensione quando se ne fa carica nelle stazioni, che dispongono di impianti per l'illuminazione elettrica.

La tensione necessaria per la carica varia quindi con la lunghezza del treno, e praticamente può oscillare fra i 140 e i 500 V, ma coi trasformatori Lanhoffer si è potuto fare a meno di impianti speciali per la carica degli accumulatori, utilizzando il voltaggio costante, che si ha sulle reti di distribuzione degli impianti esistenti. G. V.

VUOTO TERMO CHIMICO DELLE LAMPADE AD INCANDESCENZA
SISTEMA MALIGNANI

La parete superiore interna non di vetro delle lampade viene spalmata con una pasta, quasi liquida, di fosforo rosso, mediante un filo d'acciaio ricoperto all'estremità con ovatta. Con altra ovatta pulita viene ripulito l'interno delle lampade nella parte di vetro. In ogni lampada viene poscia formato il vuoto con la pompa fino ad una pressione non superiore ad un millimetro di mercurio; alla qual pressione si introduce nella lampada un vapore d'idrocarburo, per mezzo di un apparecchio che permette di regolarne l'introduzione, per evitare ogni pericolo di danni al filamento per brusche irruzioni. Ciò fatto, si rimette in azione la pompa. Il vapore d'idrocarburo si spande nell'interno della lampada, spostando l'aria e gli altri gas. L'azione della pompa dura circa mezzo minuto: dopo di che si fa passare nel filamento una corrente crescente finchè il filamento stesso si riscaldi al color rosso scuro. Il grado di vuoto della lampada si apprezza per tentativi, osservando il tempo che trascorre dalla cessazione della corrente alla perdita, da parte del filamento, della temperatura del color rosso scuro; il qual tempo è tanto maggiore quanto maggiore è il grado del vuoto, essendo in tal caso minori le perdite di calore per convessione e per conduzione. Con tali prove si riconosce anche se una lampada sia guasta, o se la pompa funzioni male.

Quando il vuoto è il maggiore possibile, e quando la differenza di potenziale tra i due punti d'attacco del filamento ha assunto un certo valore all'estremità positiva del filamento stesso compare un leggero effluvio turchino, che, sotto forma di una perla, oscilla lungo la linea d'attacco del filamento e del suo sostegno. Dove si produce tale effluvio, si hanno un riscaldamento ed un arros-

samento più rapido, i quali possono cagionare una scomposizione dei gas troppo rapida. Essendo tali gas degli idrocarburi, essi genererebbero dell'idrogeno, che, a quella bassa pressione, sembra essere buon conduttore. In tal caso aumentando l'intensità della corrente, si fonderebbero i fili metallici. Bisogna quindi impedire che la temperatura si elevi nei punti nei quali l'effluvio si forma. E, qualora si impieghi corrente continua per tale preparazione delle lampade, bisogna invertirne bruscamente il senso, quando sia imminente tale fusione, che viene evitata col passaggio dell'effluvio turchino dall'altra parte del filamento.

Durante l'operazione descritta viene riscaldata esternamente la parte di vetro della lampada, e viene pure riscaldata dolcemente con un piccolo tubo a gas la parte non di vetro stata ricoperta internamente con la pasta di fosforo rosso. Tale calore dolce determina l'azione chimica. I gas residui vengono assorbiti e l'effluvio turchino passa dalla saldatura del filamento al filo metallico.

Quando, aumentando la differenza di potenziale ai capi della lampada, l'effluvio si spande nell'interno dell'ampolla, nel piano del filamento, si separa la lampada dalla pompa, proseguendo però ad aumentare gradatamente la differenza di potenziale anzidetta. ed a riscaldare dolcemente il fosforo rosso. L'effluvio, che continua a spandersi fino a riempire completamente l'interno della lampada finisce con lo scomparire completamente. Il vuoto, che si può considerare perfetto, è ottenuto con tale sistema in meno d'un minuto. Si ottengono quindi lampade di maggior durata. Si avrebbero inoltre i vantaggi di ottenere lampade più omogenee, di avere maggior garanzia contro i corti circuiti; di preparare le lampade con molta maggior rapidità rispetto agli altri sistemi, di evitare gli inconvenienti derivanti dall'impiego del mercurio per l'operazione del vuoto.

All'Esposizione di Parigi i visitatori possono seguire le operazioni sopra descritte, avendo la Società centrale di elettricità di Pulsford installato nella classe 23 un impianto per la fabbricazione delle lampade ad incandescenza col sistema Malignani.

F. G.

BIBLIOGRAFIA

Ing. Italo Ghersi. -- *Ricettario industriale.* (Raccolta di procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri). Volumetto di 675 pagine con Indice alfabetico, 2ª edizione rifatta, con 27 incisioni. L. 6.50. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1900.

L' utilità di questo elegante volumetto si rende subito manifesta, se si considera che la 1ª edizione fu in breve tempo esaurita e che all'estero incontrò buona accoglienza, tanto da esserne già in corso alcune traduzioni.

Tutti i rami più importanti dell' industria, delle arti e mestieri vi sono trattati con speditezza ed in modo facile e alla portata di tutti. Questo libro, se non è da consigliarsi per uso domestico, può tuttavia riguardarsi come necessario sia all' industriale, che ha quasi sempre bisogno di un prontuario, sia all'artista che vi può ricorrere per un consiglio pratico.

J. J. Thomson, D. Sc., F. R. S. - *Les décharges électriques dans les gas.* Traduction de l'anglais avec des notes par Louis Barbillion. Préface par Ch. E. Guillaume. Un vol. in 8 avec 41 fig., 5 fr. — Gauthier-Villars, Paris, 1900.

Lo studio delle scariche elettriche nei gas fu trattato dai fisici a vari intervalli e con varia fortuna. Le esperienze del Crookes cominciarono a segnare dei progressi considerevoli su questo campo; seguirono altre ricerche di eminenti fisici, fino a che Philippe Lenard mise in evidenza fatti singolari contrari, secondo le sue idee, alle ipotesi fatte dal Crookes.

Da questo punto hanno origine le interessanti esperienze di J. J. Thomson esposte nel presente libro diviso in tre parti: *Scariche elettriche nei gas*; *Effetti foto-elettrici* e *Raggi catodici*.

Nella prima parte l'A. rammenta come sia quasi impossibile elettrizzare per contatto un gas od un vapore proveniente da qualche liquido elettrizzato; indi espone come sia più facile la elettrizzazione dei gas per via chimica e in che modo si possono trasmettere cariche elettriche a quei gas che vengono posti in libertà dalla elettrolisi.

A conferma di questi fatti sono riportate numerose esperienze del Townsend, il quale trova che le proprietà elettriche acquistate da un gas nei modi su esposti, aumentano di intensità col crescere della temperatura.

Lo stesso Townsend ha scoperto che i gas elettrizzati posseggono la proprietà notevole di dar luogo ad una specie di nebbia allorchè si fanno penetrare in un recipiente contenente vapore di acqua.

L'A. ricorda poi gli studi fatti dal Lenard sopra un processo efficace di elettrizzazione di un gas, consistente nel far cadere delle goccioline di un liquido sopra uno strato del liquido stesso. In queste esperienze si trova costantemente che una goccia

d'acqua, cadendo sopra una lamina metallica, si elettrizza positivamente e trasmette all'aria vicina una carica negativa.

Il Thomson prende le mosse da questo fatto per iniziare le sue ricerche sulle soluzioni acquose; dà la rappresentazione grafica dei fenomeni, concludendo che l'aggiunta di agenti ossidanti produce effetti contrari a quelli ordinari, studiati dal Lenard; con agenti riduttori si hanno invece fenomeni energici, ma normali.

L'A., seguendo la teoria proposta dal Lenard, spiega questi fenomeni come dovuti ad un doppio strato elettrico, positivo e negativo, che avvolge le goccioline del liquido; nello schiacciamento prodotto dalla caduta, lo strato esterno, negativo, si rompe e si separa dall'altro comunicandosi all'aria circostante.

L'impiego dai raggi Röntgen è però sempre il mezzo più meritevole di nota per elettrizzare un gas. Questi raggi rendono capace il gas di ricevere e trattenere una carica, comunicandogli proprietà elettro-dispersive. Il passaggio d'una corrente nel gas distrugge l'azione dei raggi Röntgen.

L'A. si ferma molto su tale argomento ricavando una relazione che esiste fra la corrente e la forza elettromotrice, provando coi calcoli che le esperienze sono d'accordo con la teoria. Accenna poi alle proprietà delle radiazioni uraniche, in tutto simili a quelle dei raggi Röntgen.

La 2ª parte tratta degli effetti foto-elettrici. Il Thomson, riportando gli studi che altri fisici fecero sulle radiazioni ultra-violette e sulle loro proprietà, ne studia minuziosamente i fenomeni e ne vuol spiegare le leggi con la teoria del doppio strato elettrico che circonda e separa i corpi.

Intorno alla elettrizzazione dei gas per mezzo dell'arco voltaico, nota il comportamento strano dell'idrogeno, del tutto opposto a quello degli altri gas, p. es., dell'ossigeno. Dimostra poi che l'elettrizzazione ottenuta presso l'arco voltaico, come quella prodotta in un gas per via di riscaldamento, è da attribuirsi ad una pura azione chimica di dissociazione.

La 3ª parte si estende sui raggi catodici, loro proprietà caratteristiche, effetti termici e meccanici lungo il loro percorso. La propagazione di questi raggi nei diversi gas è studiata in modo speciale dal Lenard.

L'A. termina con una confutazione delle due teorie esistenti sulla natura dei raggi catodici: una di Lenard o *antimaterialista*, l'altra di Crookes o *materialista*. Spinge le sue argomentazioni fino a porre una ipotesi ardita, che cioè gli atomi dei vari elementi siano aggregati di piccolissime particelle, tutte eguali fra loro; ipotesi già fatta dal Proust e contrastata dagli altri fisici.

Questo lavoro dell'illustre professore di Cambridge data già da qualche anno e i progressi della scienza nel dominio delle radiazioni nuove sono stati così rapidi, che il traduttore, nella presente edizione, ha creduto utile introdurre una serie di eccellenti note che riassumono i fatti posteriori alla pubblicazione dell'originale.

Le nuove importanti esperienze fatte da alcuni fisici francesi intorno alle radiazioni del Radio, del Polio e dell'Attinio, vengono messe poi in evidenza nella bella prefazione del Guillaume.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Telefonia senza fili. — La possibilità di comunicare senza fili col telefono attraverso un braccio di mare sarebbe già, secondo quanto ha riferito W. Preece all'Associazione britannica, un problema risolto sotto il punto di vista pratico e commerciale. Le prime esperienze datano dal 1894 e furono fatte sul lago Ness in Scozia. Due fili paralleli in buona comunicazione col suolo furono stabiliti da una parte e dall'altra del lago, e si cercò di determinare la lunghezza minima di essi sufficiente a trasmettere sià i segnali telegrafici Morse, che la parola articolata. Si vide che per questa ultima bastavano 6 chilom. di filo su ciascuna riva per una distanza media di 2 chilometri.

Nel 1899 il Preece ha riprese queste esperienze ed ha messo in luce che l'effetto massimo si ha quando i due fili sono terminati con lastre metalliche che pescano nell'acqua. La conduzione attraverso l'acqua aggiunge i suoi effetti a quelli dell'induzione dei conduttori, e una minore lunghezza di questi diviene sufficiente per ottenere risultati maggiori. Nessun apparecchio speciale sembra necessario; bastano i comuni trasmettitori e ricevitori telefonici.

Essendo necessaria una comunicazione continua fra il faro delle scogliere dette di Skerries e la terraferma di Anglesey, si è ricorso a questo sistema. Un filo lungo 680 metri fu disteso lungo le Skerries, e un altro di 5600 metri in faccia, sulla costa di Cemlyn. La distanza media è di chilom. 4,5, e il servizio si mantiene in buone condizioni.

Altre prove sono state fatte da M. Gavey fra l'isola di Rathlin, che è al nord dell'Irlanda, e la terraferma. Il punto est e quello ovest dell'isola sono a circa 12 chilom. dalla terraferma, ma una lingua di terra si stende verso sud fino a sei chilometri e mezzo. Importava stabilire le comunicazioni telefoniche fra il faro, che è verso l'an-

golo NE dell'isola e la costa, e la questione era di sapere se fosse stato necessario un filo che percorresse tutta l'isola da est ad ovest, oppure se fosse bastato un filo più corto attraverso il promontorio, che è più verso mezzogiorno. L'esperienza ha luminosamente provato che questa ultima soluzione era sufficiente.

W. Preece ritiene che si possa tentare con successo la telefonia senza fili fra le navi o anche le navi e la costa, dovendo bastare un filo che poggi sulle cime degli alberi e sia immerso con le estremità nel mare. E fa anche osservare che questo sistema è alla portata di tutti, non essendo coperto da alcun brevetto di privativa.

Accumulatore al cadmio di Commelin e Viau. — Questo accumulatore, che non è ancora uscito dal campo delle ricerche di laboratorio, ma intorno al quale si sono concepite buone speranze, si compone di una lastra positiva di piombo ricoperta di ossido e di una negativa sulla quale si forma un deposito di cadmio. Per ridurre il peso al minimo, l'elettrodo positivo è costituito da una griglia di ebanite sulla quale è ribadita una lastra di piombo ricoperta coi processi ordinari di materia attiva. Questa è poi ridotta in piombo spugnoso e infine perossidata.

L'elettrodo negativo si compone di un foglio di materia isolante, per lo più celluloide, che viene ricoperto con uno strato di piombo di 0,25 mm. di spessore. Sulla lastra così preparata si infilano degli anelli ritagliati da un foglio sottile di celluloide e aventi 10 mm. di larghezza, e una lunghezza un po' più grande della larghezza della lastra, con una fenditura uguale allo spessore di questa. Questi anelli, alla distanza di 8 mm. l'uno dall'altro, ricoprono la lastra e costituistono delle tramoggie, che per il modo con cui sono orientate, favoriscono lo sviluppo dei gas e raccolgono le particelle di cadmio, che si possono distaccare dalla lastra.

Durante la scarica il perossido di piombo della lastra positiva è ridotto, e dalla negativa il cadmio si discioglie allo stato di solfato nell'elettrolito.

Durante la carica la lastra positiva si perossida, mentre sulla negativa si deposita il cadmio, e pare che questo deposito sia assolutamente insolubile a circuito aperto.

La forza elettromotrice di ciascun elemento dopo la carica sarebbe di 2,30 V, e una batteria che ha fornito 80 Ampères-ore non pesava che chilogr. 5,645.

Questo accumulatore a elettrodo solubile funziona come una pila, e la sua f. e. m. diminuisce molto regolarmente, il che, unitamente al fatto di avere poco peso, lo renderebbe prezioso per l'automobilismo. Le esperienze fatte sino ad ora dànno per il rendimento un risultato deplorevole, ma c'è ragione di sperar bene, e solo la pratica potrà giudicarne il valore.

Interruttore a mercurio di M. Caldwell. — Questo interruttore si fonda sulla seguente esperienza: Abbiasi un tubo di caoutchouc pieno di mercurio e chiuso alle sue estremità con due tappi di acciaio, che sono in comunicazione coi reofori della corrente. Se si schiaccia con le dita il tubo nella sua regione mediana, la colonna di mercurio si divide in due parti, e la corrente è subitamente interrotta senza scintilla visibile.

Ma questa disposizione non può essere pratica in causa del rapido deterioramento del tubo; l'interruttore quindi è attuato nella maniera che segue.

In un recipiente pieno di mercurio è montato un disco di materia isolante sopra un asse a cui è impressa una rotazione. Il disco porta una corona di fori, e in presenza di questi, a distanza piccolissima, si trova l'estremità aperta di un tubo pure di materia isolante e pieno di mercurio. I poli della corrente sono in comunicazione uno col mercurio di questo tubo, l'altro col recipiente, così che quando uno dei fori del disco passa davanti all'estremità del tubo, la corrente è stabilita, ed è interrotta quando si trova in questa posizione un intervallo fra i fori del disco. L'interruzione è tanto più rapida quanto maggiore è la velocità di rotazione del disco.

L'interruzione si fa in questo apparecchio fra due superfici di mercurio fuori del contatto dell'aria e di qualunque altro metallo, quindi il mercurio può mantenersi pulito, ma la sostanza isolante si deteriora rapidamente.

M. Caldwell pensa che si possa con profitto adoperare per questo apperecchio come isolante la lava.

Nuovo materiale per reostati e caloriferi elettrici. — La fabbricazione di questo materiale, presentato dalla casa W. P. Heraeus di Hanau, consiste nel depositare uno strato sottile di una sostanza conduttrice sopra delle bacchette cilindriche di materia isolante. Queste bacchette, di diametro e lunghezza qualunque, si prestano ad usi diversissimi, e si possono adattare anche negli apparecchi esistenti, come già si fa con le resistenze Parvillée.

Le bacchette sono di porcellana, e la sostanza conduttrice di cui sono ricoperte, è una specie di smalto, che la ditta Heraeus chiama smalto al platino silicio.

Le dimensioni possono essere quelle che si vogliono; quanto alla resistenza elettrica per una bacchetta di 6 mm. di diametro e 100 mm. di lunghezza, può variare da 2 a 100 ohm.

Non si alterano alla temperatura di 800 gradi e sono utili per costruire reostati senza induzione di qualsiasi specie.

RIVISTA FINANZIARIA

Società nazionale di ferrovie e tramvie. Esercizio 1899-900. — L'Assemblea Generale degli Azionisti della Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie tenuta a Roma l'11 novembre, coll'intervento di n. 18297 azioni, ha approvato con voto unanime il bilancio al 30 giugno 1900 concernente il primo esercizio dopo la ricostituzione della Società. L'utile, al netto di larghi ammortamenti e rinnovamenti, è stato di L. 177,585.81, ciò che ha permesso la distribuzione di un dividendo di L. 7.50 sulle 20,000 azioni sociali.

Dalle notizie comunicate all' Assemblea rileviamo i seguenti dati relativi ai prodotti e alle spese delle varie reti sociali:

Per le tramvie nella provincia di Parma lire 395,257. 11 di prodotto lordo e lire 269,661. 37 di spese d'esercizio.

Per le tramvie nella provincia di Cremona lire 231,810. 78 di prodotto lordo e lire 182,307. 35 di spese d'esercizio.

Per le tramvie nella provincia di Pisa lire 226,235.09 di prodotto lordo e lire 191,658. 49 di spese di esercizio.

L'Assemblea ha apportato talune modificazioni di lieve importanza nello Statuto Sociale ed ha rieletto i sindaci uscenti di carica nelle persone dei signori cav. Carlo Grillo, ing. cav. Giuseppe Lenci, Jvan Ritter di Zahony.

Società cupro-nichelifera italiana. — Questa Società si propone la esplorazione e l'utilizzazione delle miniere cupro-nichelifere esistenti nell'Italia superiore.

Il capitale iniziale interamente versato dalla Società, or ora costituitasi a Genova, è fissato in lire 450,000 con facoltà di aumentarlo.

Altro scopo principale di questa Società è quello di dedicarsi alla fabbricazione del solfato di rame con minerali cupriferi italiani e ciò per sottrarre il nostro paese dalla schiavitù dell'estero per un articolo come il solfato di rame così indispensabile per l'agricoltura.

Il Consiglio d'amministrazione della nuova Società è formato come appresso: ingegner Camillo Person, presidente; comm. Giuseppe Genni, cavalier Tassara, cav. Tardy, Giacomo Forte, consiglieri; ing. Crocco, amministratore delegato.

La Società Langen Wolf. Esercizio 1899-900. — La Società italiana Langen e Wolf, fabbrica di motori a gas *Otto* tenne in Milano un'assemblea generale degli azionisti. L'amministratore delegato sig. ing. W. Shmidt fece una dettagliata relazione sull'andamento dell'azienda, sul continuo sviluppo degli affari e sulla potenzialità del proprio macchinario, che permette ora la costruzione di motori fino alla forza di 200 cavalli. La assemblea ha ad unanimità di voto approvato il bilancio sociale del primo anno di esercizio al 30 giugno scorso, che si chiude con un utile netto di lire 300,250. 18, autorizzando la distribuzione del dividendo sulle azioni in ragione dell' 8 per cento.

Società italiana Siemens. — Sappiamo che il bilancio 1899-900 della Società italiana Siemens per imprese elettriche in Milano, (capitale L. 300,000 in azioni da L. 500) si è chiuso il 30 giugno scorso con una cifra di utili netti di L. 52,029. 61 da ripartirsi secondo disposto dallo statuto sociale.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

		Prezzi nominali per contanti
Società	Officine Savigliano	L. 500.—
Id.	Italiana Gas (Torino)	» 490.—
Id.	Cons. Gas-Luce (Torino)	» 205.—
Id.	Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —.—
Id.	id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id.	Ceramica Richard-Ginori	» 300 —
Id.	Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210.—
Id.	Gen. Italiana Elettricità Edison	» 420.—
Id.	Pirelli e C. (Milano)	» 510.—
Id.	Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 760.—
Id.	Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —
Società	Generale Illuminaz. (Napoli)	L. 180.—
Id.	Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 359.—
Id.	Metalurgica Italiana (Livorno)	» 160.50
Id.	Miniere di Montecatini	» 255 —
Id.	Carburo italiano	» 348.—
Id.	Carburo piemontese	» 160.—
Id.	Forni elettrici	» 73.—
Id.	Acciaierie Terni	» 1320 —
Id.	Cruto	» —.—
Id.	Elettrità Alta Italia	» —.—
Id.	Tecnomasio Italiano	» 78.—
Id.	Elettrotecnica italiana	» —.—

25 novembre 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 novembre 1900.

Rame (in pani)	Ls. 79.00.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 80.00.0
Id. (in fogli)	» 85 00.0
Id. (rotondo)	» 86.00.0
Stagno (in pani)	» 129. 0 0
Id. (in verghette)	» 131. 0.0
Zinco (in pani)	» 29 15 0
Id. (in fogli)	» 28.10.0

Londra, 20 novembre 1900.

Ferro (ordinario)	So. 160. —
Id. (Best)	» 180. —
Id. Best-Best)	» 190. —
Id. (angolare)	» 160. —
Ferro (lamiere)	So. 165. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 195. —
Ghisa (Scozia)	» 86. —
Id (ordinaria G. M. B)	» 73. 6

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 novembre 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 46 —	a 48. —
Cardiff 2ª	» 43. —	a 45. —
Storeys' Rushy-(Park)	» 36 50	a 37.50
Best - Ellfield	» 35.50	a 36. —

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 37 50	a 38. —
Newpelton	» 37.50	a 38. —
Qualità secondarie	» 36 —	a 37. —

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI
rilasciate in Italia dal 15 maggio 1900 al 2 giugno 1900

Cipriani — Torino — 12 febbraio 1900 — Apparati automatici di segnalazione elettrica simultanea in senso inverso per evitare gli scontri ferroviari — per anni 3 — 122.107 — 15 maggio

Banco — Roma — 18 gennaio 1900 — Autotramvie con trolley ad aderenza elettromagnetica — per anni 1 — 122.119 — 15 maggio.

Widts e Weissmann — Parigi — 10 febbraio 1900 — Nouveau mode de transformation de corrants continus en courants continus de voltage différent — importazione per anni 15 — 122.137 — 16 maggio.

Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft — Berlino — 14 febbraio 1900 — Contatori a motore per corrente alternata, per piccoli carichi privi d'induzione — — per anni 15 — 122.143 — 16 maggio.

Detta — 14 febbraio 1900 — Contatori per corrente trifasica — per anni 15 — 122.144 — 16 maggio.

Kronenberg — auf der Höhe (Germania) — 24 febbraio 1900 — Innovazioni nei supporti degli isolatori — per anni 1 — 122.50 – 16 maggio.

Wurts — Pittsburg (S. U. d'America) — 5 gennaio 1900 — Perfezionamenti nei parafulmini (per macchine elettriche) — per anni 15 — 122 162 — 20 maggio.

Welford — Sunderland (Inghilterra) — 20 febbraio 1900 — Innovazioni relative alle batterie di accumulatori — per anni 1 — 122.179 — 20 maggio.

Società Kopier-Telegraph Gesellscaft mit beschränkter Haftung — Dresda — 28 febbraio 1900 — Télégraphe autocopiste ou électro-chimique — per anni 6 — 122.181 — 20 maggio.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 21 febbraio 1900 — Dispositif applicable aux instruments de mesures électriques basés sur le principe de Ferraris pour compenser les forces accélératrices ou retardatrices pertubatrices — per anni 15 — 122.189 — 20 maggio.

Perdrisat — Losanna (Svizzera) — 21 febbraio 1900 — Induit pour compteur moteur — per anni 2 — 122.201 — 21 maggio.

CRONACA E VARIETÀ.

Linea elettrica Bologna - San Felice. — L'on. Branca ha presentato al Senato il disegno di legge per l'attuazione del servizio economico sulla linea ferroviaria Bologna-San Felice. Il servizio, come è noto ai nostri lettori, sarà fatto con vetture automotrici ad accumulatori e sarà retto dalle disposizioni più moderne e più semplici in uso nelle ferrovie a regime economico.

Le tariffe pei viaggiatori e le merci sono state già concordate fra il Governo e la Società adriatica. Sono tariffe ridottissime; basti dire che si viaggierà da Bologna a San Felice, 42 km., in prima classe, con due lire, meno di cinque centesimi a chilometro.

Quanto alle tariffe delle merci, ci si afferma che sono di struttura chiara e semplicissima.

Questa linea, tra Bologna e San Felice, è il primo esperimento di servizio economico delle ferrovie a trazione elettrica.

Costruzione di linee telefoniche. — È stata distribuita alla Camera dei Deputati la relazione dell'on. Di San Giuliano per la spesa straordinaria di lire 700 mila che debbono servire a costruire le linee telefoniche fra l'Italia e la Francia e quelle di collegamento con la capitale. Il relatore avverte che questo disegno di legge è stralciato da un progetto più complesso importante la spesa di due milioni e mezzo per provvedere di linee telefoniche tutto il regno; e concludendo, a nome della Commissione, presenta un ordine del giorno nel quale s'invita il Governo a presentare al più presto quel disegno di legge.

Esso era già stato redatto dall'on. Nasi, poi ripresentato dall'on. Di San Giuliano, una Commissione lo aveva studiato, approvandolo, e ne era stato relatore l'on. Mazziotti.

Produzione del ferro col processo Stassano. — Come è noto ai nostri lettori, nel marzo

1899 si è costituita in Brescia la Società Elettro-Siderurgica Camuna (anonima per azioni) col capitale di lire 900,000, avente per scopo la fabbricazione del ferro, dell'acciaio, delle leghe di ferro col cromo, col tungosteno, col nichelio, col manganese, ecc., e la utilizzazione dei sottoprodotti, col processo brevettato dal capitano Stassano Ernesto di Roma.

La Società Camuna acquistò lo stabilimento di Darfo (Val Camonica) della ex-Bonara-Company, nel quale si utilizza un salto d'acqua del fiume Derzo, affluente dell'Oglio, con una forza di 1800 cavalli circa. Dopo le opportune modificazioni dell'impianto idraulico e l'istallazione dell'impianto elettrico, sotto la direzione del capitano Stassano, vennero eseguiti nei giorni 24, 25 e 26 novembre, le esperienze definitive per la riduzione diretta dei minerali di ferro, avanti ad una Commissione, composta del prof. Riccardo Arnò del Politecnico di Milano, del prof. Carlo Del Lungo del Liceo di Spezia, e dell'ing. Siracusa direttore della Società Italiana di Elettricità Cruto, del conte Federico Bettoni presidente della Società Elettro-Siderurgica Camuna e del cav. Rusconi, consigliere di amministrazione della stessa Società.

Per la prima volta venne messo in funzione un forno grande di 500 cavalli.

Si ottennero colla massima regolarità colate di 350 chilogrammi di ferro dolce. Si fecero pure esperienze con un forno di 150 cavalli, ottenendo colate regolari di ferro dolce, acciaio e leghe di ferro.

Mentre siamo in attesa di conoscere i dati degli esperimenti sì regolarmente compiuti, facciamo auguri al nostro egregio amico Stassano perchè possa elevare la Società Camuna a quel posto di onore che, nell'industria siderurgica, la Valle Camonica aveva conquistato per tradizione di secoli.

Gli accumulatori sulla linea Napoli-Cuma. — È in azione da diversi mesi sulla linea Napoli-Pozzuoli-Cuma un servizio d'illuminazione elettrica mediante accumulatori, del quale riferiamo alcuni particolari d'impianto.

La batteria di accumulatori è unica per tutto il treno ed è collocata nel bagagliaio, di guisa che può dare la corrente simultaneamente a tutte le vetture, le quali per tale scopo sono riunite elettricamente fra loro a mezzo di due cordoni a spina. Nel medesimo locale del bagagliaio è situato un interruttore principale, appunto per poter dare o levare la luce allorquando i treni di pieno giorno traversano le diverse gallerie situate lungo la linea. Per tale motivo e per concentrare la vigilanza su poche batterie, si è tralasciato il sistema già adottato dalla Ferrovia Mediterranea, cioè quello di collocare una batteria per ogni vettura.

Gli accumulatori sono del tipo Tudor, ed una batteria si compone di 18 elementi tipo trasportabile. Ogni elemento, racchiuso in cassetta di legno rivestita di piombo, pesa kg. 60, acido compreso, ed ha la capacità utile di 360 amperore; tutta la batteria pesa complessivamente quint. 10. I suddetti 18 elementi sono riuniti in una serie mediante attacchi flessibili, facilmente smontabili, ed alimentano con tensione di 35 volt trenta lampadine incandescenti da 12 candele ad alto rendimento, per una durata di 14 ore, ciò che corrisponde ad una media illuminazione di 4 giorni.

L'illuminazione è oltre ogni dire sufficiente, le vetture di prima e seconda classe sono provviste di 3 lampadine da 12 candele e quelle di terza con 2. Ogni vettura può a volontà essere esclusa dal circuito, ed è perciò munita di un interruttore secondario a chiave asportabile che è fissato ad una delle pareti esterne sulla piattaforma.

La carica viene effettuata nell'Officina Deposito di Fuorigrotta con una dinamo di kilowatt 6,7 azionata da una locomobile di 12 HP già esistente. Le batterie o treni in servizio sono al massimo quattro nel servizio estivo, e ne rimangono almeno due di scorta, essendo le batterie in numero di sei. Il progetto di massima, come il lavoro d'impianto, è opera della Ditta Fratelli De-Falco di Napoli, e la Società Ferroviaria ha potuto risolvere economicamente il sistema d'illuminazione dei treni.

Associazione fra esercenti Imprese elettriche in Italia. — Il 3 novembre ha avuto luogo a Milano nel locale della Società Italiana Edison di elettricità, un'adunanza assai importante dell'Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia, che ora si può considerare come la più forte associazione industriale esistente nel nostro paese.

Faceva gli onori di casa l'ing. Carlo Esterle amministratore delegato della Società Edison; l'adunanza era presieduta dal signor Franz Fieseler, direttore della Società Toscana per imprese elettriche.

Oltre un gran numero di rappresentanti di Società e Ditte associate, intervennero all'adunanza le più distinte personalità del Foro italiano.

L'argomento principale all'ordine del giorno era la discussione sulle interpretazioni della legge n. 232, del 7 giugno 1894, per la trasmissione a distanza della corrente elettrica e apposito regolamento n. 643, del 23 ottobre 1895, ed eventualmente su di un voto da farsi al Governo.

Fu presentata una elaborata relazione, nella quale, esposti i dubbi insorti sulla interpretazione della legge del 1894 e del successivo regolamento del 1895 sopra il trasporto a distanza della energia elettrica, si indicavano le soluzioni ritenute giuste. Il memoriale diede luogo a viva e dotta discussione, alla quale parteciparono gli avvocati Luigi Rossi, l'on. sen. O. Luchini, l'avv. Alberto Pipia ed altri giuristi come i rappresentanti della Società e Ditte associate. Fu presentato ed ap-

provato all'unanimità l'ordine del giorno, col quale si dava all'ufficio di presidenza l'incarico di presentare al Governo italiano la relazione anzidetta insieme ad altra relazione esponente le disposizioni della legge del 1894 e del regolamento del 1895, che hanno dato luogo fino adesso ad incertezze e in conseguenza a cause o liti più o meno gravi, affinchè, udito il Consiglio di Stato, il Governo provveda ad un'interpretazione autentica del regolamento, introducendovi quei chiarimenti e quelle innovazioni che la pratica di cinque anni ha dimostrati necessari per lo sviluppo delle imprese elettriche.

Illuminazione elettrica a Londra. — Per la illuminazione della « City » e « Westend » di Londra, la « Charing Cross e City Electric Company Ltd », sta costruendo una grandissima Centrale Elettrica.

Le generatrici direttamente accoppiate colle macchine a vapore ed i convertitori, rappresentano una capacità complessiva di 22,000-25,000 cavalli.

Dopo avere incaricato un'apposita Commissione per studiare le principali Centrali Elettriche d'Europa, e le macchine esposte all'Esposizione Mondiale di Parigi, la « Charing Cross e City Electric Company Ltd », ha prescelto fra le più grandi case concorrenti degli Stati Uniti, Inghilterra, Francia, Belgio, Svizzera e Germania, per la fornitura del macchinario intero per l'impianto, la Società Anonima d'Elettricità già W. Lahmayer e C. di Francoforte s. M.

Questa ordinazione rappresenta un nuovo successo della industria elettrotecnica tedesca.

Illuminazione elettrica a Savigliano. — Anche in questa cospicua città del Piemonte è stata inaugurata nel mese passato la illuminazione elettrica.

Ferrovia elettrica Fara Sabina-Ponte Buida. — L'ing. Edoardo Ugolini ha presentato al Ministero dei lavori pubblici una domanda diretta ad ottenere la concessione della costruzione e dell'esercizio di due ferrovie economiche a scartamento ridotto, trazione elettrica, l'una dalla stazione di Fara Sabina al ponte Buida in comune di Poggio San Lorenzo, passando presso il comune di Castelnuovo di Farfa (Perugia) e l'altra dalla stazione di Poggio Mirteto al centro del paese di Poggio Mirteto.

Ferrovia elettrica da Marino a Rocca di Papa. — La Società delle tramvie e ferrovie elettriche di Roma ha presentato al Ministero dei lavori pnbblici una domanda per la concessione della costruzione e dell'esercizio, a trazione elettrica, di una linea ferroviaria a scartamento ridotto da Marino a Rocca di Papa, in coincidenza colla ferrovia Roma-Marino di proprietà della Società delle ferrovie secondarie romane, e colla futura linea tramviaria Frascati-Genzano, già domandata in esercizio alla provincia di Roma.

Ferrovia elettrica Treviso-Belluno. — La Società ferroviaria esercente la Rete Adriatica ha stabilito di trasformare la ferrovia a vapore tra Treviso e Belluno in ferrovia elettrica.

L'energia elettrica verrà creata con le acque del Cordevole, da cui si farà una derivazione in località Al Mas, in comune di Sedico.

Ferrovia elettrica Genova-Granarolo. — Tra breve sarà inaugurata la ferrovia elettrica da montagna « a dentiera » che unisce Genova, da piazza Principe, al colle di Granarolo.

I telefoni sulle ferrovie. — Il Comitato superiore dei lavori pubblici ha approvato il progetto di collegare d'ora innanzi le stazioni ferroviarie mediante il telefono. Come si vede, questo potente mezzo di comunicazione va ogni giorno più ad estendersi, e non tarderà il giorno che sostituirà quasi totalmente il telegrafo.

Tramvia elettrica Milano-Monza. — Verso la fine di questo mese verrà attivato l'esercizio della nuova linea tramviaria elettrica da Milano a Monza che seguirà in parte l'attuale percorso della tramvia a cavalli, prolungandosi però a Milano dal largo di S. Babila alla piazza Campo Santo, ed a Monza dalla piazza Roma al cancello del Regio Parco sulla strada di Carate. A Sesto S. Giovanni, al passaggio a livello colla ferrovia, si è ovviato alle lunghe fermate d'attesa con una deviazione in rilevato della lunghezza di 950 metri sorpassante, con un ponte metallico della luce di 16 metri, il binario ferroviario. Questo nuovo tronco stradale servirà anche pel carreggio ordinario, al quale è riservata una sede di circa m. 8 di larghezza. La nuova linea tramviaria sarà alimentata da un'officina trasformatrice situata nei pressi di Villa S. Giovanni, che riceverà la corrente ad alta tensione dall'officina produttrice di Paderno. Devesi notare che, per garantire la continuità del servizio in caso di guasto del macchinario, è già predisposta una forte batteria di accumulatori. Le vetture saranno a quattro assi e munite di motori da 50 cavalli; le piattaforme, coperte da vetrate mobili, ripareranno i passeggieri nella stagione invernale. Anche le imperiali delle vetture, alle quali si potrà accedere nella stagione estiva, saranno munite di una vetrata mobile, che riparerà dal sole e dalla pioggia.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana

ANNO IX. — 1° gennaio 1900 — N. 1.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

DIRETTORI:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

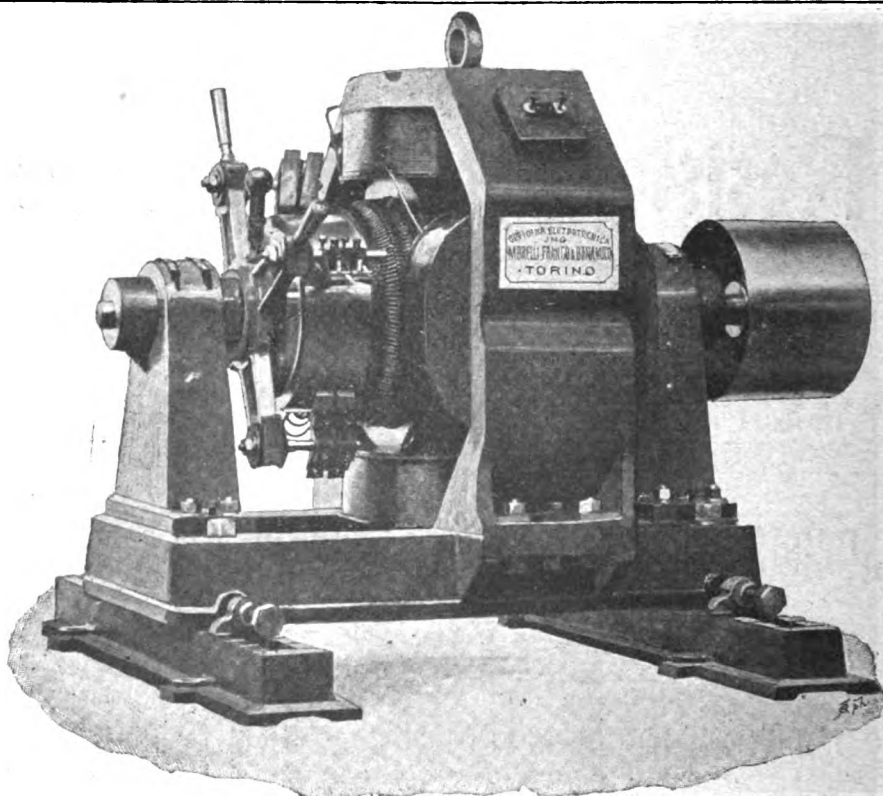
1900

Un fascicolo separato L. 1.

Società Elettrotecnica Italiana

ANONIMA - CAPITALE SOCIALE L. **2,500,000** - EMESSO E VERSATO L. **1,500,000**

Sede in **TORINO** - Via Principi d'Acaia, 60

Cataloghi e Preventivi
a richiesta

INDIRIZZO TELEGRAFICO
Elettrotecnica - Torino
Telefono N. 621.

SERIE COMPLETA DI DINAMO E MOTORI A CORRENTE CONTINUA

di qualunque forza fra 1/2 e 500 cavalli e fra 65 e 3000 volts

CON TUTTI GLI APPARECCHI RELATIVI

SERIE COMPLETA DI ALTERNATORI TRIFASICI fra 30 e 100 CAVALLI

per qualunque tensione fra 100 e 10,000 volts

Indotto esterno fisso — Induttore interno girante a poli separati — Indotto e induttore a ferro sezionato.

Questo tipo rappresenta quanto di più perfezionato si costruisce attualmente.

SERIE COMPLETA DI MOTORI TRIFASICI DA 1/4 A 500 CAVALLI

La nostra officina essendo fornita di tutti i più moderni e perfezionati apparecchi di fabbricazione, è in grado di produrre materiale ottimo a prezzi moderati.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

FILI E CAVI ELETTRICI ISOLATI

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

Sede principale in MILANO e Stabilimento succursale in SPEZIA per la costruzione di cavi elettrici sottomarini.

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed Esportatori.

Foglie di gomma elastica, Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la trasmissione dei movimenti, Articoli misti di gomma ed amianto, Filo elastico, Foglia segata, Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI

con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI

con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomari multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI MACCHINE DINAMO ELETTRICHE

sistema HILLAIRET-HUGUET.

TRASPORTI

di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
mosse dall'elettricità.

SOCIETÀ
EDISON
PER LA
FABBRICAZIONE DELLE LAMPADE
ING. C. CLERICI E C
Via Broggi 6
MILANO
MASSIME GARANZIE
PREZZI
DI CONCORRENZA
BREV. MALIGNANI
TELEFONO 1226
TELEGRAMMI
LAMPEDISON-MILANO

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO ◆ Corso Sempione

Motore trifase da telaio con Sospensione elastica.

MILANO ◆ Corso Sempione

BRIOSCHI FINZI & C.

Società Anonima per la costruzione
di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY

PIÙ DI 1500 IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Bláthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LAMPADE AD ARCO

Più di 140 impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS"

Rappresentanza per l'Italia: VIA SOLFERINO, 15, MILANO.

Succursale: NAPOLI - VIA TORINO, 33.

Manufacture Speciale de Cuirs & Courroies

3 STABILIMENTI a SENS

Digitized by Google

La Pubblicità

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

nell'ELETTRICISTA

È

la più Efficace

Prezzo delle Inserzioni:

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

Motori a Gaz Charon

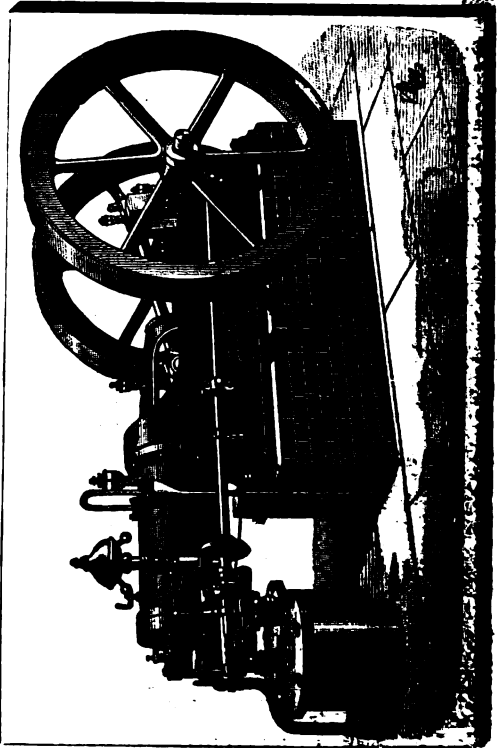
ad espansione completa e variabile

DA 1 A 200 CAVALLI

TIPI SPECIALI PER IMPIANTI ELETTRICI

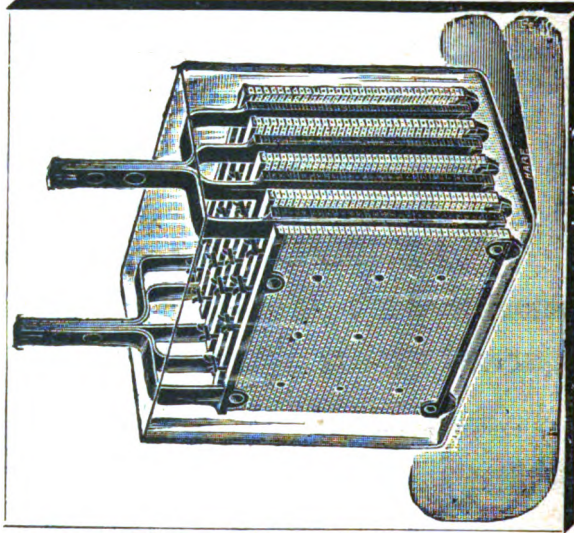
Consumo garantito

500 Litri per cavallo-ora

Motori a Petrolio.

ACCUMULATORI ELETTRICI

BREVETTO ELIESON

a lamine ondulate e perforate

SENZA PASTA

Interruttori a Mercurio

Brevettati

IMPIANTI ELETTRICI

TRASMISSIONI

Motrici a Vapore Speciali per Illuminazione Elettrica

F.lli Pellas di C. N. - Genova

STUDIO TECNICO INDUSTRIALE

Società Pompe Worthingion

MILANO — *NAPOLI*

Cataloghi a richiesta

Cataloghi a richiesta

POMPE *ad azione diretta orizzontali e verticali per uso marina, miniere, alimentazioni caldaie, servizio d'acqua potabile, stabilimenti industriali e per* OGNI SERVIZIO.

SOCIETÀ CERAMICA
RICHARD-GINORI
MILANO

Fornitrice del R. Governo e delle Società ferroviarie e telefoniche nazionali, nonchè di vari Governi, Amministrazioni ferroviarie e Società telefoniche di Stati esteri, per le seguenti sue **specialità:**

ISOLATORI

IN PORCELLANA DURA

per condutture telegrafiche e telefoniche, di tutti i sistemi, pressa-fili, tastiere per suonerie elettriche ed altri oggetti diversi in porcellana, per qualsiasi applicazione elettrica.

MAGAZZINI:

BOLOGNA	FIRENZE	MILANO	NAPOLI	ROMA	TORINO
Via Rizzoli n. 8, A-B	Via del Rondinelli n. 7.	Via Dante, n. 5 già Via Sempione Via Bigli, n. 21	Via S. Brigida, 30-33 Via Municipio, 36-38 S. Gio. a Teduccio	Via del Tritone n. 24-29.	Via Garibaldi Via Venti Settembre

PORCELLANE E TERRAGLIE BIANCHE E DECORATE PER USO DOMESTICO

Porcellane e Maioliche artistiche — Stufe per Appartamenti

FILTRI AMICROBI

premiati all'Esposizione di Medicina e d'Igiene - Roma 1894 ed alla Esposizione di C... rmacia - ...

LANGEN & WOLF

FABBRICA ITALIANA DEI MOTORI A GAS "OTTO,,

MILANO

46,000 Motori " OTTO ,, in attività

223 Medaglie - Diplomi d'onore, ecc.

33 anni di esclusiva specialità nella costruzione dei Motori " OTTO ,,

NUOVO MOTORE "OTTO,,

a Gas ed a Petrolio
con dinamo accoppiata

REGOLARITÀ ASSOLUTA
LUCE TRANQUILLA

Distribuzione diretta senza ingranaggi.

Questo tipo di Motore azionante direttamente la dinamo si costruisce nelle forze di 1 a 16 cavalli ed è indicatissimo per piccoli impianti elettrici.

Motori "OTTO,, tipo orizzontale costruzione speciale per luce elettrica da 1 a 1000 cavalli.

Oltre 3000 Motori "OTTO,,
esclusivamente destinati per
ILLUMINAZIONE ELETTRICA.

Preventivi e progetti a richiesta.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:
PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:
Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12
L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:
Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA
TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA
di Adelaide ved. Pateras.
1900

Un fascicolo separato L. 1.

SOCIETÀ
EDISON
PER LA
FABBRICAZIONE DELLE LAMPADE
ING. C. CLERICI E C
Via Broggi 6
MILANO
MASSIME GARANZIE
PREZZI
DI CONCORRENZA
BREV. MALIGNANI
TELEFONO 1226
TELEGRAMMI
LAMPEDISON-MILANO

LAMPADA
AD INCANDESCENZA
"HARD,,
1000 ORE GARANTITE
DI LUCE INALTERATA
RAPPRESENTANZA
E
DEPOSITO
AUGUSTO HAAS
MILANO
VIA PIETRO VERRI
N. 7

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO ◆ Corso Sempione

Motore trifase da telaio con Sospensione elastica.

MILANO ◆ Corso Sempione

BRIOSCHI FINZI & C.

Digitized by Google

MANUFACTURE SPECIALE DE CUIRS & COURROIES

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

3 STABILIMENTI a SENS

per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l'Italia

FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF ⟡ Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli

per la Meccanica di precisione e di costruzione

per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'ITALIA del Brevetto Ing. **Cauro** pei CONTATORI di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO
essendo dotate **DI GRANDE VELOCITÀ**

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

La Pubblicità

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

nell'ELETTRICISTA

È

la più Efficace

Prezzo delle Inserzioni:

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— *Cataloghi gratis a richiesta* —

DAVEY PAXMAN & C.°

Fabbricanti

di

MACCHINE A VAPORE
CALDAIE A VAPORE
MULTITUBOLARI
INESPLODIBILI
e
DI ALTRI SISTEMI

Esposizione di Parigi 1889

La fabbrica **Davey Paxman & C.°** fu scelta per fornire tutta la forza necessaria nella sezione inglese per muovere le singole macchine, oltre poi a **700** cavalli per la luce elettrica.

MOTORI A GAS

ORIGINALI
OTTO DI CROSSLEY
DI MANCHESTER

—o—

Costrutti da più di 30 anni sotto licenza dell' inventore Dottore OTTO.

36,400

MOTORI costrutti e venduti fino al 31 Dicembre 1899. Numerosi impianti fatti anche in Italia.

POMPE A VAPORE

AMERICANE
DI
Blake e Knowles

da quelle di minima portata alle più potenti.

JULIUS G. NEVILLE & CO. - LIVERPOOL

Succursale P. Neville, 15, Via Dante - Milano.

MOTORI A GAS DA 1/2 CAVALLO SINO A 300 CAVALLI

GENERATORI del GAS DOWSON

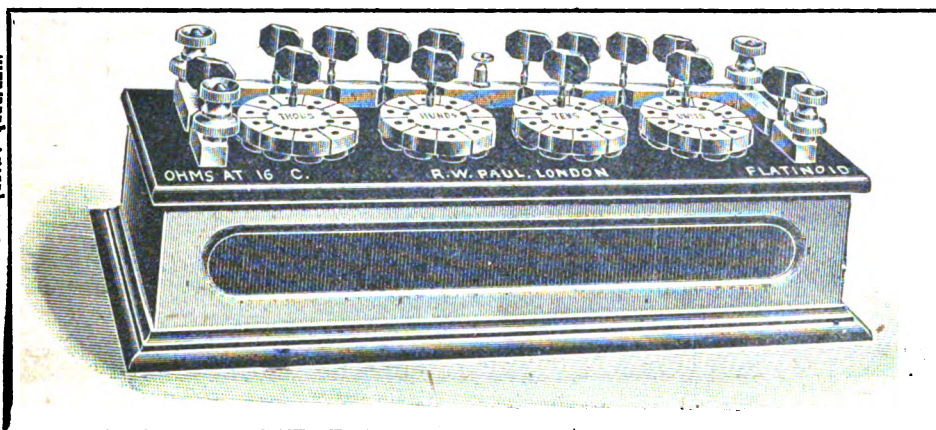
La Fabbrica di Crossley è la più grande Fabbrica di motori a Gas del mondo.

MACCHINE AMERICANE PER LAVORARE I METALLI ED IL LEGNO

STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

APPARECCHI PER LABORATORIO

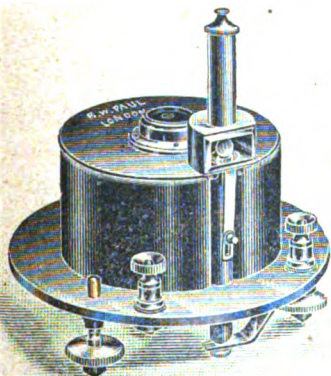
A richiesta preventivi completi e schemi per l'impianto di laboratorii elettrici. Fornitura di strumenti ed apparecchi delle primarie marche a prezzi di fabbrica. Completa scelta di apparecchi per misure speciali.

Rappresentanza per l'Italia della casa **R. W. Paul** di Londra: concessione per i brevetti del prof. Ayrton.

Ponte di Wheatstone a quattro quadranti.

Avvolgimenti in platinoide - Prezzo L. 1215.

Reostati industriali e di precisione - Resistenze campioni - Ponti di Wheatstone - Potenziometri - Galvanometri a lettura diretta e a riflessione - Galvanometri da officina, insensibili alle influenze magnetiche - Galvanometri di alta precisione e sensibilità - Cassette per misure complete - Chiavi di scarica - Elettrometri - Condensatori

Secohmmetro di Ayrton e Perry

Campioni di capacità - Apparecchi per misure magnetiche - Pile campioni Carhart Clark - Accessori per galvanometri.

Prezzo L. 140

Prezzo L. 140

Galvanometro a bobina mobile

BREVETTO AYRTON MATHER

Adatto, sia come apparecchio portatile, sia da gabinetto per qualunque applicazione dei galvanometri a riflessione. Ricambio dei rocchetti a volontà, per le misure balistiche, o come galvanometro aperiodico. Insensibile alle influenze esterne. — L'avvolgimento normale dà 10 mm. di deviazione per ogni microampère. — Periodicità 2 secondi.

ING.RI GIORGI, ARABIA & Co.

NAPOLI · ROMA · MILANO

CATALOGHI E LISTINI DI PREZZI A RICHIESTA

Prima fabbrica italiana di

ACCUMULATORI ELETTRICI

GIOVANNI HENSEMBERGER

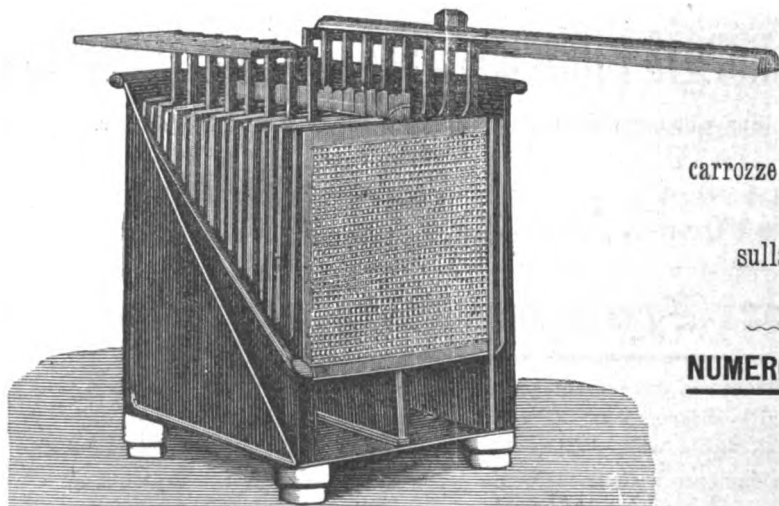
MONZA

MEDAGLIE D'ORO alle Esposizioni di ANVERSA 1894 - TORINO 1898

◆ ACCUMULATORI STAZIONARI E TRASPORTABILI ◆

DI VARI SISTEMI BREVETTATI E PER TUTTI GLI USI - *(Planté e Faure)*

Fornitore delle Società delle Strade Ferrate Italiane e della Compagnia Wagons Lits di Parigi per l'illuminazione dei treni.

N. 520 batterie (3120 elementi) in servizio a tutto il 1898 sulla sola Rete Mediterranea

Fornitore degli accumulatori delle carrozze automotrici elettriche in servizio sulla linea ferroviaria Milano-Monza

NUMEROSI IMPIANTI IN FUNZIONE

Preventivi e progetti gratis a richiesta.

Prezzi correnti e referenze a disposizione.

Stabilimento di Costruzioni Meccaniche con Fonderia

Specialità in Macchine

per Tessitura, Filatura, Tintoria ed Apprettatura

Esposiz. di Milano 1881 - **Diploma D'Onore** - *Esposiz. di Torino 1894-98*

ING. DEBENEDETTI TEDESCHI & C.

TORINO ⟩—⟨ Strada di Pianezza, 19 ⟩—⟨ **TORINO**

Accumulatori a Polvere di Piombo

(Brevetti della Electricitäts Gesellschaft di Gelnhausen)

specialità per stazioni centrali di illuminazione, trazione distribuzione di forza - Illuminazione di treni

Oltre mille impianti funzionanti in tutta Europa

Altissimo rendimento - Grande durata

Garanzie serie ed effettive

Cataloghi e preventivi gratis a semplice richiesta

MACCHINE DI OCCASIONE

MOTORI ✣ DINAMO
CALDAIE ✣ ISTRUMENTI

Dimandare offerte

Amministrazione Giornale **Elettricista**

Anno IX. — 1° aprile 1900 — N. 4.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

GUIDA GENERALE DEL REGNO

Anno XX — Edizione 1900

Elegante volume di oltre 3000 pagine rilegato in tela e oro

1,500,000 indirizzi

Contiene tutte le indicazioni riguardanti la circoscrizione elettorale, amministrativa, giudiziaria; le comunicazioni, le fiere ed i mercati; i prodotti del suolo e dell'industria; le specialità, i monumenti, ecc. di ogni Comune d'Italia.

Pubblicazione indispensabile per le pubbliche Amministrazioni ed Aziende private

A. DAL PAOS & C.

MILANO — Via S. Pietro all'Orto, 16 — MILANO

TARIFFE E SCHIARIMENTI A RICHIESTA — Spedizione Franca.

Prezzo: Italia L. 20 — Estero (Unione postale) Frs. 25.

Ernesto Reinach

MILANO

La più grande Casa italiana

per le speciali preparazioni

di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — OLIO per cilindri a vapore — OLIO per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO,

STAUFFER, ecc.

Riflettori Hard

Luce quadruplicata con una lampada da 10 candele

Economia - Eleganza

DEPOSITO

Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.

AUGUSTO HAAS

MILANO

Via Pietro Verri, 7.

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO ◆ Corso Sempione

MILANO ◆ Corso Sempione

BRIOSCHI FINZI & C.

FABBRICA NAZIONALE DI ACCUMULATORI

"BREVETTO TUDOR"

GENOVA — Corso Ugo Bassi, 26 — GENOVA.

Diplomi d'onore a Torino e Como.

Officina Ing. C. Olivetti

IVREA

VOLTMETRI E AMPERMETRI

A FILO CALDO BREVETTATI

PER CORRENTI CONTINUE E ALTERNATE — APERIODICI —
SICURI, ACCURATI — BUONA SCALA
MINIMO CONSUMO DI ENERGIA

GALVANOMETRI DA GABINETTO

APERIODICI SENSIBILISSIMI — RAPIDI NELLE LETTURE

Commutatori speciali per accumulatori

Parti permutabili — Costruzione solidissima — Modelli originali

Galvanometro a magneti fissi
Mod. G 0 — Prezzo L. 125

Catalogo illustrato a chi ne fa richiesta: *all' Ing.* **C. OLIVETTI — Ivrea**
ovvero agli Ing. **DINO, GATTA e C.,** *Via Dante,* **7, Milano.**

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d'aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale.

Specialmente adatte per muovere DINAMO

essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

BABCOCK & WILCOX LD.

◆ ◆ ◆ **MILANO** ◆ **Via Dante, 7**

PROCURATORE GENERALE PER L'ITALIA **Ing. E. de STRENS**

Caldaie a Vapore

pressione da 8 a 30 atmosfere

Sovra riscaldatori di vapore

Economizzatori - Depuratori

Riscaldatori di acqua d'alimentazione, ecc.

Impianti eseguiti per una superficie riscaldata di 2,500,000 *m. q.*

Per l'impianto grandioso di **64 mila cavalli** che la C.ia **Westinghouse** sta per istallare a New York furono scelte le caldaje **Babcock & Wilcox**, talchè la nostra Ditta ricevette la colossale ordinazione in una volta sola di **64 Caldaje da 1000 HP ognuna** per un importo di oltre **tre milioni**.

La Pubblicità

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

nell'ELETTRICISTA

È

la più Efficace

Prezzo delle Inserzioni:

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— *Cataloghi gratis a richiesta* —

DAVEY PAXMAN & C.°

Fabbricanti
di

MACCHINE A VAPORE
CALDAIE A VAPORE
MULTITUBOLARI
INESPLODIBILI
e
DI ALTRI SISTEMI

Esposizione di Parigi 1889

La fabbrica **Davey Paxman & C.°** fu scelta per fornire tutta la forza necessaria nella sezione inglese per muovere le singole macchine, oltre poi a **700** cavalli per la luce elettrica.

JULIUS G. NEVILLE & CO. - LIVERPOOL

Succursale P. Neville, 15, Via Dante - Milano.

MOTORI A GAS DA 1/2 CAVALLO SINO A 300 CAVALLI

GENERATORI del GAS DOWSON

La Fabbrica di Crossley è la più grande Fabbrica di motori a Gas del mondo.

MACCHINE AMERICANE PER LAVORARE I METALLI ED IL LEGNO

MOTORI A GAS

ORIGINALI
OTTO DI CROSSLEY
DI MANCHESTER

—o—

Costrutti da più di 30 anni sotto licenza dell' inventore Dottore OTTO.

36,400

MOTORI costrutti e venduti fino al 31 Dicembre 1899. Numerosi impianti fatti anche in Italia.

POMPE A VAPORE

AMERICANE
DI
Blake e Knowles

da quelle di minima portata alle più potenti.

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Telegramm-Adresse:
RINGSDORFF, ESSENRUHR

REICHSBANK-GIRO-CONTO.

DYNAMO-BÜRSTEN R.G.M. 40649.

P. RINGSDORFF

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

Telephon-Anschluss:
№ 258.

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll'impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — **FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - Fornitura per lo più immediata dal deposito.**

●●●●● ISTRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●

PRIMA FABBRICA NAZIONALE

DI

CINGHIE CUOIO PER TRASMISSIONI

Cuoio Corona per Cacciatacchetti e Lacciuoli

DITTA VARALE ANTONIO

BIELLA *(Piemonte)* Casa fondata nel 1733

CINGHIE solo incollate **speciali per Dinamo.**

CINGHIE a maglia speciale brevettate per regolatori **a puleggie coniche e per dinamo.**

CINGHIE Semplici — Doppie — Triple — Quadruple di qualunque forza e dimensioni.

CUOIO Speciale per guarnizioni di presse, torchi, ecc.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

GIÀ CRUTO (Torino)

Lampade ad Incandescenza

Non più annerimento - Debole consumo - Lunga durata

SPECIALITÀ
Lampada a 2,5 watt
ECONOMIA DEL 30 0|0
Durata garantita 500 ore.

SPECIALITÀ
Lampade ad alto voltaggio
da 200 a 250 volt
da 200 a 500 candele.

Microlampade - Lampade ornamentali - Lampade in colore

ACCUMULATORI - Brevetto "Pescetto"

a rapida carica ed a rapida scarica - Grande capacità

Accumulatori di stazione a carica e scarica normali - Accumulatori di stazione a rapida scarica - Accumulatori a rapida carica e rapida scarica, specialmente destinati alla trazione.

— LEGGEREZZA NON MAI RAGGIUNTA —

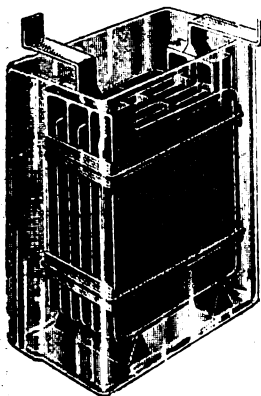
Cataloghi e preventivi a richiesta.

ING.ri GIORGI, ARABIA & CO.

Concessionari esclusivi in Italia per

THE ELECTRICAL POWER STORAGE CO. Ld.

LA PIU' IMPORTANTE FABBRICA DI ACCUMULATORI

Batterie complete per stazioni centrali — per servizio di illuminazione e trazione elettrica — per telegrafia — telefoni — ecc.

ACCUMULATORI tipo FAURE-KING

di grande capacità e minima leggerezza

speciali per VETTURE ELETTRICHE ed AUTOMOBILI

in uso per i **cabs** di piazza a Londra

Ufficio centrale: **ROMA**, *Via Milano, 31-33*
Filiali: **MILANO, NAPOLI.**

ING. A. RIVA, MONNERET & C.

MILANO
Studio
Via Cesare Correnti, 5

TURBINE

MILANO
Officine
Via Savona, 58

TURBINE A REAZIONE ad AZIONE - Tipo PELTON - DIAGONALI
REGOLATORI AUTOMATICI a servomotore idraulico o meccanico
GIUNTI ELASTICI ZODEL (il brevetto per l'Italia è di proprietà della Ditta)

Impianti idroelettrici eseguiti *od in* ***costruzione***

Paderno - Vizzola - Castellamonte - Lanzo - Bussoleno
Sondrio - Verona - Villadossola - Pont S. Martin
Cunardo - Salò - Tivoli - Benevento - Cataract Power C.° Canadà

complessivamente sino a tutto il 1898

circa 600 TURBINE per circa 100000 cavalli sviluppati.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

FILI E CAVI ELETTRICI ISOLATI

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

Sede principale in **MILANO** e **Stabilimento succursale in SPEZIA per la costruzione di cavi elettrici sottomarini.**

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed **Esportatori.**

Foglie di gomma elastica, **Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la** trasmissione dei movimenti, **Articoli misti di gomma ed amianto,** Filo elastico, Foglia segata, **Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.**

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI

con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI
con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI MACCHINE DINAMO ELETTRICHE

sistema HILLAIRET-HUGUET.

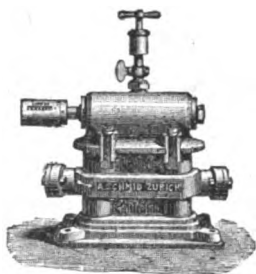
TRASPORTI
di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
mosse dall'elettricità.

CONTATORI D'ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione
e
del Combustibile
adoperato

Solo apparato registrato
a precisione
sotto qualsiasi pressione
e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

COMPAGNIA CONTINENTALE EX-BRUNT & C.

FONDATA IN MILANO NEL 1847

Capitale versato . . . L. 1.750.000

MILANO VIA QUADRONNO, 41-43

GRANDE NEGOZIO PER ESPOSIZIONE E VENDITA

MILANO - Via Dante *(Angolo Meravigli)* **- MILANO**

Medaglia d'Oro alle Esposizioni: Parigi 1878 — Milano 1881 — Torino 1884 e 1898
Anversa 1886 — Parigi 1889

Il più grande Stabilimento in Italia
per la fabbricazione di
Misuratori per Gas, Acqua, Elettricità

MATERIALI & APPARECCHI
speciali per fotometria e per officine a gas

Fabbrica Apparecchi per illuminazione
DI QUALUNQUE GENERE E PREZZO

Specialità { contatori d'energia elettrica
Wattmeter tipi Brillié
Id. id. Vulcain

Specialità in Apparecchi per Luce Elettrica

Apparecchi di riscaldamento
E PER CUCINE A GAS

FONDERIA DI BRONZO
e Ghisa artistica

Specialità articoli di lusso in bronzo
di qualunque stile e genere

SI ESEGUISCONO LAVORI IN BRONZO
anche su disegni speciali

Prezzi moderati

BALE & EDWARDS

Ingegneri Meccanici

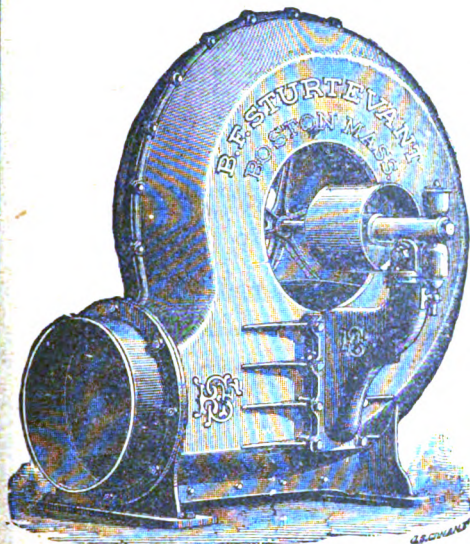
MILANO - FOGGIA - NAPOLI

Rappresentanti e Depositari

DEI

Rinomati Ventilatori ed Aspiratori Americani

MONOGRAM

Speciali per Miniere,
Fonderie, Officine Meccaniche
e Stabilimenti in genere.

Sempre pronto *nei nostri Magazzini un grande assortimento di* Macchine Industriali *per qualsiasi uso.*

Cataloghi dietro richiesta.

SOCIETÀ CERAMICA

RICHARD-GINORI

MILANO

Fornitrice del R. Governo e delle Società ferroviarie e telefoniche nazionali, nonchè di vari Governi, Amministrazioni ferroviarie e Società telefoniche di Stati esteri, per le seguenti sue **specialità:**

ISOLATORI

IN PORCELLANA DURA

per condutture telegrafiche e telefoniche, di tutti i sistemi, pressa-fili, tastiere per suonerie elettriche ed altri oggetti diversi in porcellana, per qualsiasi applicazione elettrica.

MAGAZZINI:

BOLOGNA	FIRENZE	MILANO	NAPOLI	ROMA	TORINO
Via Rizzoli n. 8, A-B	Via dei Rondinelli n. 7.	Via Dante, n. 5 già Via Sempione Via Bigli, n. 21	Via S. Brigida, 30-33 Via Municipio, 36-38 S. Gio. a Teduccio	Via del Tritone n. 24-29.	Via Garibaldi Via Venti Settembre

PORCELLANE E TERRAGLIE BIANCHE E DECORATE PER USO DOMESTICO

Porcellane e Maioliche artistiche — Stufe per Appartamenti

FILTRI AMICROBI

...ati all'Esposizione di Medicina e d'Igiene - Roma 1894 ed alla Esposizione di Chimica e Farmacia - Napoli 1894

ANNO IX. — 1° maggio 1900 — N. 5.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

NELL'ELETTRICISTA

È

LA PIÙ *Efficace*

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre	L.	120	65	35	20
Id. semestre	»	200	120	65	35
Id. anno	»	350	200	110	60

A. E. G.

Società Anonima di Elettricità

Capitale L. 500,000 — Versato L. 300,000

Ufficio Tecnico e Rappresentanza Generale per l'Italia della

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft

con Capitale di **60 milioni** di Marchi

BERLINO

IMPIANTI DI LUCE-TRASPORTI DI FORZA A CORRENTE CONTINUA E CORRENTE TRIFASICA

UFFICIO e DEPOSITO di:

DINAMO e **MOTORI**
MATERIALE D'IMPIANTI
LAMPADE ad **ARCO**
LAMPADE ad **INCANDESCENZA**

GENOVA — Via SS. Giacomo e Filippo, 19 — **GENOVA**

Rappresentanti:

VENETO Prov. di Vicenza . BOSCHETTI Ing. EDOARDO — Schio.
PUGLIE . . . . DE-FILIPPIS PASQUALE — Bari.
ROMA . . . . FACCHINI Ing. ALBERTO — Via Balbo, 10, Roma.
SPEZIA . . . . FIORITO ANGELO — Piazza Chiodo, 1, Spezia.
TOSCANA . . . . FRILLI DE-LAMORTE — Via de' Pescioni, 3, Firenze.
PIEMONTE . . . . IMODA Ing. G. E. — Torino, Via Lagrange, 20.
TORINO . . . . Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Via Lagrange, 11 - Torino.

EMILIA . . . . RAMPONI Ing. PIETRO — Via Imperiale, 20 Bologna.
LOMBARDIA . . . . SUMNER JOHN M. e Co. — Foro Bonaparte, N. 44-bis, Milano.
VENETO Prov. di Venezia . VOGHERA Ing. SIMONE — Padova.
ITALIA MERIDIONALE . . Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Napoli, Piazza della Borsa, 29, 30.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO ◆ Corso Sempione

Motore trifase da telaio con Sospensione elastica.

MILANO ◆ Corso Sempione

BRIOSCHI FINZI & C.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

GUIDA GENERALE DEL REGNO

Anno XX — Edizione 1900

Elegante volume di oltre 3000 pagine rilegato in tela e oro

1,500,000 indirizzi

Contiene tutte le indicazioni riguardanti la circoscrizione elettorale, amministrativa, giudiziaria; le comunicazioni, le fiere ed i mercati; i prodotti del suolo e dell'industria; le specialità, i monumenti, ecc. di ogni Comune d'Italia.

Pubblicazione indispensabile per le pubbliche Amministrazioni ed Aziende private

A. DAL PAOS & C.

MILANO — Via S. Pietro all'Orto, 16 — MILANO

TARIFFE E SCHIARIMENTI A RICHIESTA — Spedizione Franca.

Prezzo: Italia L. 20 — Estero (Unione postale) Frs 25.

Ernesto Reinach

MILANO

La più grande Casa italiana
per le speciali preparazioni
di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — OLIO per cilindri a vapore — OLIO per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO, STAUFFER, ecc.

Riflettori Hard

Luce quadruplicata
con una lampada
da 10 candele

Economia - Eleganza

DEPOSITO

Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.

AUGUSTO HAAS
MILANO
Via Pietro Verri, 7.

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica.

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO
essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

eseguiti a tutto il 1899

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

100
110
120
VOLT

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— Cataloghi gratis a richiesta —

DAVEY PAXMAN & C.°

Fabbricanti
di
MACCHINE A VAPORE
CALDAIE A VAPORE
MULTITUBOLARI
INESPLODIBILI
e
DI ALTRI SISTEMI

Esposizione di Parigi 1889

La fabbrica **Davey Paxman & C.°** fu scelta per fornire tutta la forza necessaria nella sezione inglese per muovere le singole macchine, oltre poi a **700** cavalli per la luce elettrica.

MOTORI A GAS

ORIGINALI
OTTO DI CROSSLEY
DI MANCHESTER

Costrutti da più di 30 anni sotto licenza dell' inventore Dottore OTTO.

36,400

MOTORI costrutti e venduti fino al 31 Dicembre 1899 Numerosi impianti fatti anche in Italia.

POMPE A VAPORE

AMERICANE
DI
Blake e Knowles

da quelle di minima portata alle più potenti.

JULIUS G. NEVILLE & CO. - LIVERPOOL

Succursale P. Neville, 15, Via Dante - Milano.

MOTORI A GAS DA 1/2 CAVALLO SINO A 300 CAVALLI

GENERATORI del GAS DOWSON

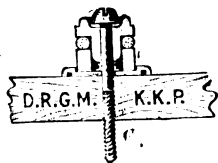
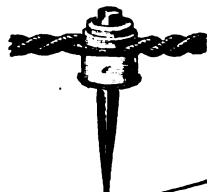
La Fabbrica di Crossley è la più grande Fabbrica di motori a Gas del mondo.

MACCHINE AMERICANE PER LAVORARE I METALLI ED IL LEGNO

ISOLATORI-TELESCOPIO

con vite a legno.

BREVETTATI

con chiodo acciaio.

Fabbricanti

HARTMANN & BRAUN

FRANCOFORTE

S./M.

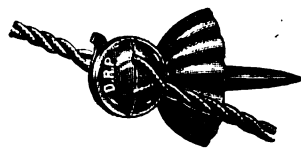
Isolatori sistema **Peschel**

in porcellana ed in vetro — bianchi e colorati

Rappresentanza
e deposito per l'Italia

Isolatore ad anello.

ING. A. C. PIVA

MILANO, Piazza Castello, 26.

Isolatore a morsetto.

ING.RI GIORGI, ARABIA & Co.

Concessione esclusiva per l'Italia e l'Austria-Ungheria

per TE WHITNEY ELECTRICAL INSTRUMENT CO.

VOLTOMETRI ed AMPEROMETRI di precisione

per corrente continua ed alternante

Pregi essenziali.

Movimento aperiodico
Invariabilità delle indicazioni
Sensibilità elevatissima
Indipendenza dalla temperatura
Funzionano in qualunque posizione.

Indispensabili per misure della precisione più elevata — Adatti per laboratorio e per misure lungo le linee, essendo portatili e racchiusi in cassette di mogano.

Ufficio centrale: **ROMA**, Via Milano, 31-33
Filiali: **MILANO** — **NAPOLI** — Agenzia in **VIENNA** (**Austria**).

PRIMA FABBRICA NAZIONALE

DI

CINGHIE CUOIO PER TRASMISSIONI

Cuoio Corona per Cacciatacchetti e Lacciuoli

DITTA VARALE ANTONIO

BIELLA (*Piemonte*) Casa fondata nel 1733

CINGHIE solo incollate **speciali per Dinamo.**

CINGHIE a maglia speciale brevettate per regolatori **a puleggie coniche e per dinamo.**

CINGHIE Semplici — Doppie — Triple — Quadruple di qualunque forza e dimensioni.

CUOIO Speciale per guarnizioni di presse, torchi, ecc.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

GIÀ CRUTO (Torino)

Lampade ad Incandescenza

Non più annerimento - Debole consumo - Lunga durata

Lampada a 2,5 watt
ECONOMIA DEL 30 0|0
Durata garantita 500 ore.

SPECIALITÀ
Lampade ad alto voltaggio
da 200 a 250 volt
da 200 a 500 candele.

Microlampade - Lampade ornamentali - Lampade in colore

ACCUMULATORI - Brevetto "Pescetto"

a rapida carica ed a rapida scarica - Grande capacità

Accumulatori di stazione a carica e scarica normali - Accumulatori di stazione a rapida scarica - Accumulatori a rapida carica e rapida scarica, specialmente destinati alla trazione.

— LEGGEREZZA NON MAI RAGGIUNTA —

Cataloghi e preventivi a richiesta.

ING.^ri GIORGI, ARABIA & CO.

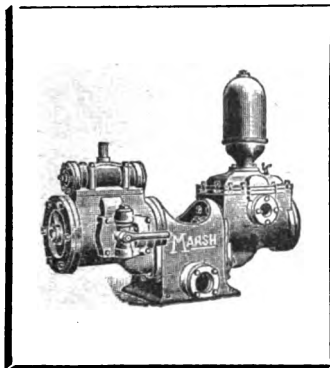
IMPIANTI COMPLETI DI MACCHINARIO A VAPORE

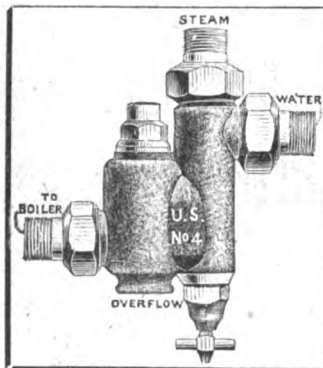
Caldaie multitubolari inesplodibili - Caldaie a ritorno di flamma
Motrici a vapore tipo Weston, orizzontali ad alta velocità
specialmente adatte per impianti elettrici

Separatori di vapore

Manometri

Condensatori

Indicatori

Rubinetteria

POMPE A VAPORE MARSH
per alimentazione di caldaie
per condensatori
per compressori, per pozzi
per incendio, ecc.

INIETTORE AUTOMATICO U. S.
tipo restarting
INIETTORE TRIX
funzionante col vapore
di scarico
Economia del 25 %

Ufficio centrale: **ROMA**, Via Milano, 31-33
Filiali in **MILANO** e **NAPOLI** — Agenzia in **VIENNA** (Austria).

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli
e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

MICANITE

In fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co. ◆ Köln-Ehrenfeld.

BROWN, BOVERI & C.

Ufficio tecnico per l'Italia:

Via Principe Umberto, 27

ING. GUZZI, RAVIZZA & C.

OFFICINA: Via Gio. Batta Pergolese
MILANO

OFFICINA ELETTROTECNICA

STUDIO: Via S. Paolo N. 14
MILANO

Alternatore trifase, tipo da 500 cavalli.
Il più potente sino ad ora costrutto in Italia.
Settembre 1899.

DINAMO E MOTORI

A CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA

PER

Illuminaz. Elettrica,
Trasporti di forza
ed elettrolisi

TRASFORMATORI.

Regolatori automatici per Dinamo

Cataloghi e preventivi GRATIS.

ANNO IX. — 1° giugno 1900 — N. 6.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO ◆ Corso Sempione

Motore trifase da telaio con Sospensione elastica.

MILANO ◆ Corso Sempione

BRIOSCHI FINZI & C.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

Società Anonima per la costruzione
di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY

PIÙ DI **3000** IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Blàthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LAMPADE AD ARCO

Più di **180** impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI " GRATIS „

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

FABBRICA
NAZIONALE
DI ACCUMULATORI

"BREVETTO TUDOR"

GENOVA — Corso Ugo Bassi, 26 — GENOVA.

Diplomi d'onore a Torino e Como.

Officina Ing. C. Olivetti

IVREA

VOLTMETRI E AMPERMETRI

A FILO CALDO BREVETTATI

PER CORRENTI CONTINUE E ALTERNATE — APERIODICI —
SICURI, ACCURATI — BUONA SCALA
MINIMO CONSUMO DI ENERGIA

GALVANOMETRI DA GABINETTO

APERIODICI SENSIBILISSIMI — RAPIDI NELLE LETTURE

Commutatori speciali per accumulatori

Parti permutabili — Costruzione solidissima — Modelli originali

**Galvanometro
a magneti fissi
Mod. G 0 — Prezzo L. 125**

Catalogo illustrato a chi ne fa richiesta: *all' Ing.* **C. OLIVETTI — Ivrea**
ovvero agli Ing. **DINO, GATTA e C.,** *Via Dante,* **7, Milano.**

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d'aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO
essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

OFFICINA ELETTRICA

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

Dir^e Em^o GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

FABBRICA DI TELEGRAFI,
TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Motori elettrici a velocità variabile sistema Cantono

1° luglio 1900 — N. 7.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

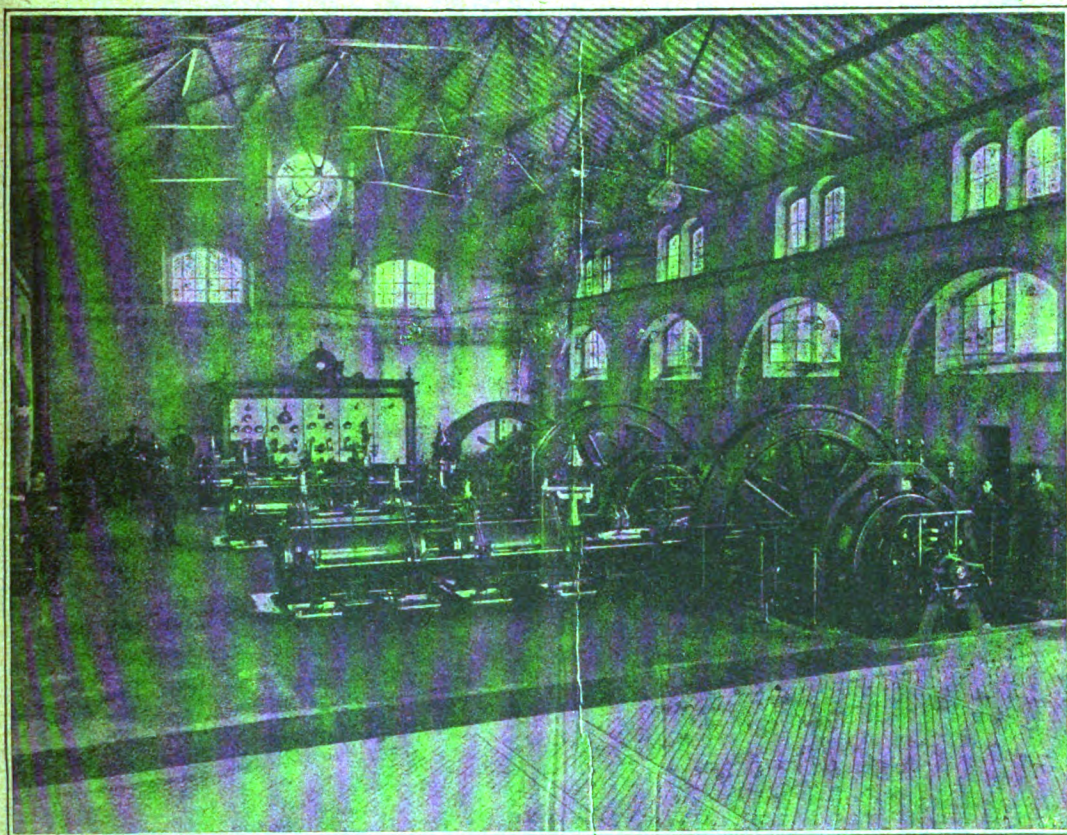
1900

Un fascicolo separato L. 1.

FRANCO TOSI-LEGNANO

INSTALLAZIONI A VAPORE

MOTORI a cassetti — MOTORI di precisione a valvole equilibrate: tipi normali e speciali a marcia accelerata per impianti elettrici — MOTORI a grande velocità.

CALDAIE Verticali Tubolari — Cornovaglia — Cornovaglia Tubolari — Cornovaglia e Tubolari a Corpi Sovrapposti — Multitubolari inesplodibili.

STAZIONE GENERATRICE TRAMVIE ELETTRICHE CITTÀ DI LIVORNO

— SCHUCKERT & C. - Norimberga —

TRE MOTRICI-TOSI " COMPOUND-TANDEM „ — Sviluppo di forza 1000 cavalli — distribuzione di precisione — valvole a stantuffo — 130 giri comandanti direttamente — attacco a flangia — tre Dinamo Schuckert da 240 KW. ciascuna.

A. E. G.

Società Anonima di Elettricità

Capitale L. 500 000 — Versato L. 300,000

Ufficio Tecnico e Rappresentanza Generale per l'Italia della

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft

con Capitale di **60 milioni** di Marchi

BERLINO

IMPIANTI DI LUCE-TRASPORTI DI FORZA A CORRENTE CONTINUA E CORRENTE TRIFASICA

UFFICIO e DEPOSITO di:

DINAMO e **MOTORI**
MATERIALE D'IMPIANTI
LAMPADE ad **ARCO**
LAMPADE ad **INCANDESCENZA**

GENOVA — Via SS. Giacomo e Filippo, 19 — **GENOVA**

Rappresentanti:

VENETO Prov. di Vicenza	BOSCHETTI Ing. EDOARDO — Schio.
PUGLIE	DE-FILIPPIS PASQUALE — Bari.
ROMA	FACCHINI Ing. ALBERTO — Via Balbo, 10, Roma.
SPEZIA	FIORITO ANGELO — Piazza Chiodo, 1, Spezia.
TOSCANA	FRILLI DE-LAMORTE — Via de' Pescioni, 3, Firenze.
PIEMONTE	IMODA Ing. G. E. — Torino, Via Lagrange, 20
TORINO	Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Via Lagrange, 11 - Torino.
EMILIA	RAMPONI Ing. PIETRO — Via Imperiale, 20 Bologna.
LOMBARDIA	SUMNER JOHN M. e Co. — Foro Bonaparte, N. 44-bis, Milano.
VENETO Prov. di Venezia	VOGHERA Ing. SIMONE — Padova.
ITALIA MERIDIONALE	Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Napoli, Piazza della Borsa, 29, 30.

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d'aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche·

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO
essendo dotate **DI GRANDE VELOCITÀ**

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

DOTT. PAUL MEYER

Boxhagen, 7-8

BERLIN - RUMMELSBURG

STRUMENTI DI MISURA

Volmetri

Amperometri

(Corrente continua ed alternata)

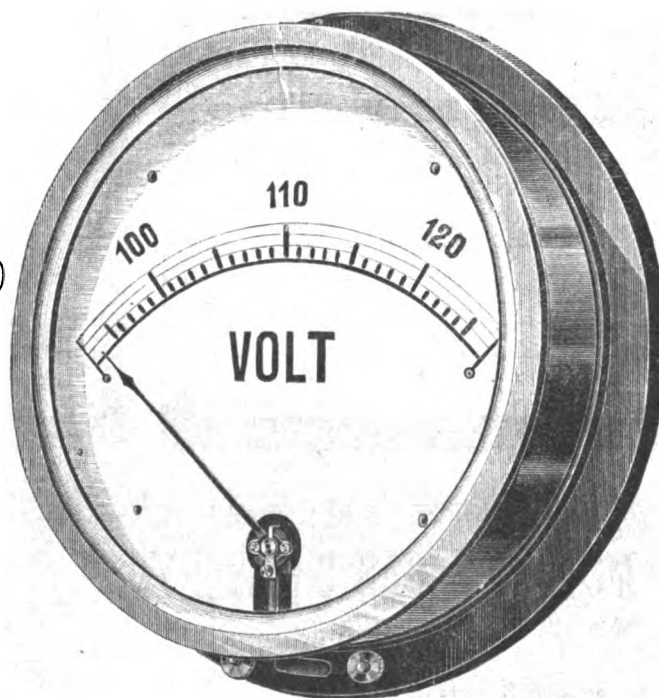
Strumenti di precisione, aperiodici

Strumenti per montaggio

Verificatori per accumulatori

Indicatori

di direzione della corrente

Galvanometri

INTERRUTTORI, ECC.

Interruttori a leva — Commutatori a leva — Valvole di sicurezza

Commutatori a giro — Inseritori — Interruttori automatici con o senza mercurio

Indicatori di corrente per gli archi — Parafulmini

Valvole per alte tensioni — Resistenze

QUADRI DI DISTRIBUZIONE, COMPLETI

STUDIO SUCCURSALE PER L'ITALIA

LODOVICO HESS-MILANO

Via Fatebenefratelli, 15.

LANGEN & WOLF

FABBRICA ITALIANA DEI MOTORI A GAS "OTTO,,

MILANO

46,000 Motori " OTTO ,, in attività

223 Medaglie - Diplomi d'onore, ecc.

33 anni di esclusiva specialità nella costruzione dei Motori " OTTO ,,

NUOVO MOTORE "OTTO,,

a Gas ed a Petrolio
con dinamo accoppiata

REGOLARITÀ ASSOLUTA
LUCE TRANQUILLA

Distribuzione diretta senza ingranaggi.

Questo tipo di Motore azionante direttamente la dinamo si costruisce nelle forze di 1 a 16 cavalli ed è indicatissimo per piccoli impianti elettrici.

Motori " OTTO ,, tipo orizzontale costruzione speciale per luce elettrica da 1 a 1000 cavalli.

Oltre 3000 Motori " OTTO ,,

esclusivamente destinati per

ILLUMINAZIONE ELETTRICA.

Preventivi e progetti a richiesta.

A. MASSONI & MORONI

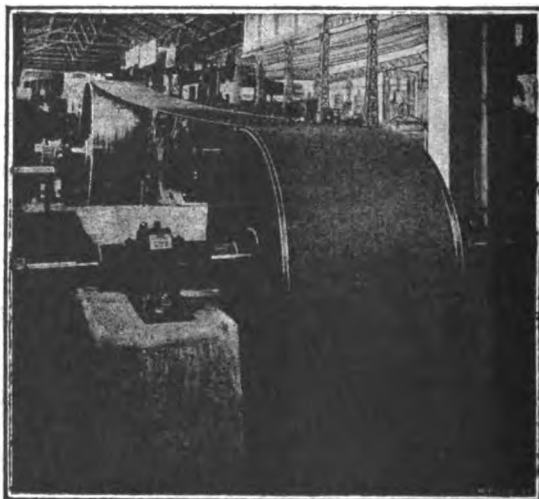
SCHIO

Fornitori dei RR. Arsenali.

CINGHIE SPECIALI PER DINAMO
Elettriche

Diploma d'onore
Esposizione Torino 1898

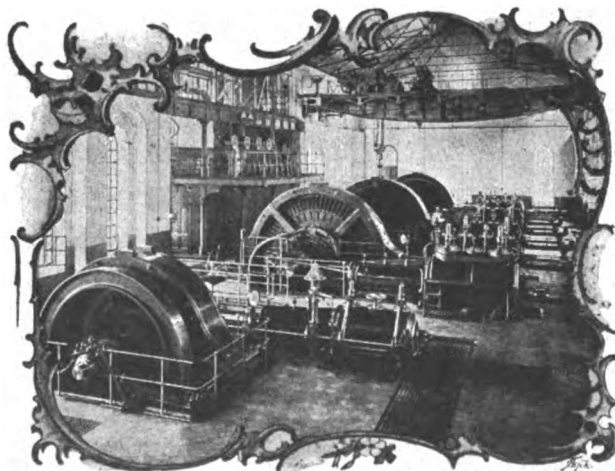
UFFICI

Milano	**Torino**
Via Principe Umberto	Via XX Settembre, 56

Cinghia Massoni e Moroni, larga 1000 mm. e lunga M. 32. Applicata ad una dinamo Siemens per trasmettere lo sforzo di 400 HP nella galleria dell'elettricità alla Esposizione di Torino.

HELIOS

SOCIETÀ DI ELETTRICITÀ COLONIA (GERMANIA)

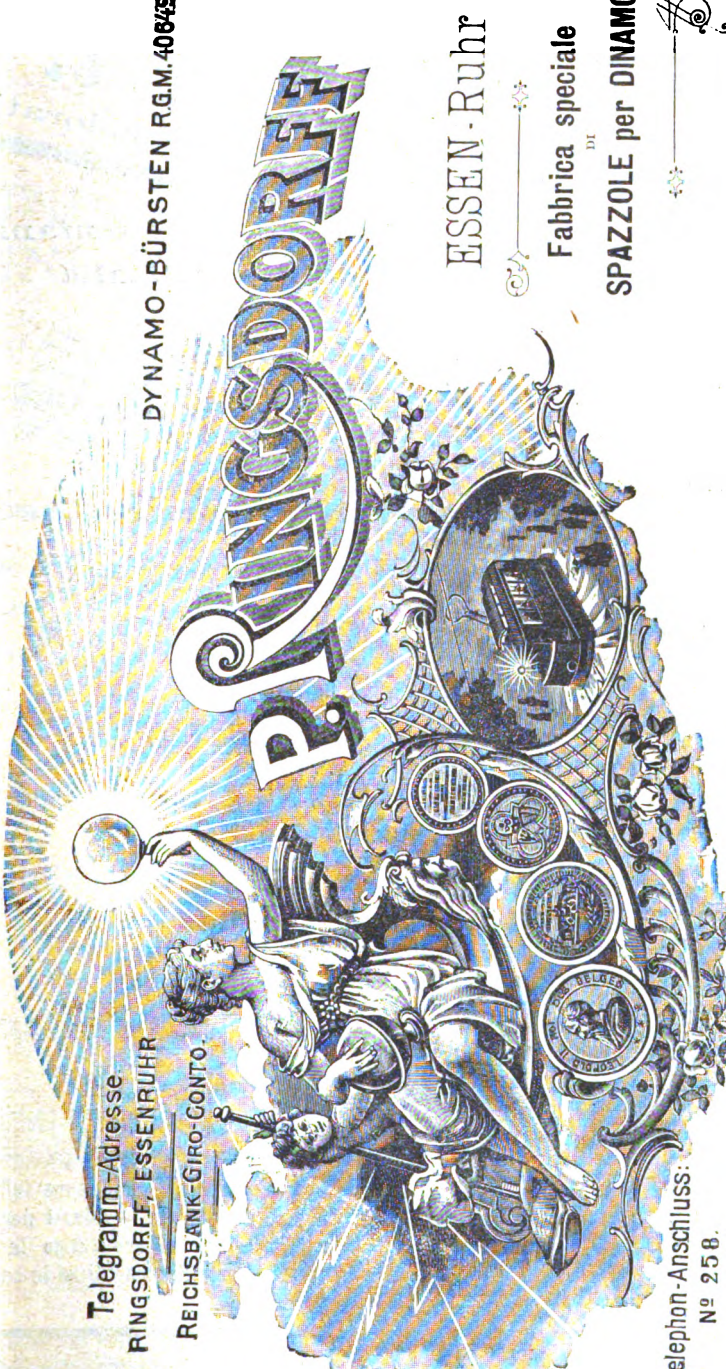
Corso Umberto I, 284 - **SEDE DI NAPOLI** - Corso Umberto I, 284

Sedi: Amburgo, Berlino, Breslavia, Colonia, Dormunda, Dresda, Francoforte, Monaco, Saarbruecken, Strasburgo, Amsterdam, Londra, Napoli, Pietroburgo, Varsavia.

SI ESEGUISCE: Impianti elettrici di ogni genere a corrente continua, alternata e trifase per illuminazione, trasporto e distribuzione di forza elettrolisi. Tramvie e ferrovie elettriche, locomotive per fabbriche, grue, elevatori, ascensori. Aratura elettrica per grandi terreni. Illuminazione di spiaggie, di porti, di piroscafi.

FABBRICAZIONE di qualsiasi materiale elettrico: Dinamo, Motori, Trasformatori, Contatori ed altri apparecchi.

LAMPADE AD ARCO

Generatore a 3000 cavalli alla Esposizione di Parigi 1900.

Stazioni centrali per Città:
S. Pietroburgo, Amsterdam, Colonia, Dresda e molte altre.

Diploma d'Onore, Como 1899

Si cercano abili Ditte in buone relazioni con stabilimenti industriali per sotto-rappresentanti

GADDA & C.
SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE
delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi
(Accomandita per azioni
Capitale L. 2,000,000)
SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia
Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899
1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio
Per telegrammi: GADDA CASTIGLIA MILANO
Telefono 1057
DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI
IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia
APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento
FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE
AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO — ANNO
1895 mq. 350 | 1896 mq. 375 | 1897 mq. 875 | 1898 mq. 4000 | 1899 mq. 9000
Operai impiegati: 15 | 30 | 60 | 150 | 500
Alternatori, motori, dinamo costruiti: 35 | 60 | 252 | 850 | 1700
Trasformatori ed egualizzatori: 4 | 10 | 71 | 251 | 400
Per una potenza totale di Kw: 250 | 450 | 1300 | 3600 | 10100
In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . . HP 1590, ecc.

Schroeder e C.i
MILANO - Corso Genova, 30
FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ
Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.
Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.
Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.
Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.
Dinamo speciali per galvanoplastica
Accessori per impianti di campanelli
e suonerie
Merce sempre pronta nei Magazzini.
Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per
forniture complete.
Esportazione.

F. W. Busch
LÜDENSCHEID
Fabbrica di apparecchi elettrici

Portalampade per qualsiasi attacco
Interruttori circolari, a leva, a pera
Interruttori per quadri, a spina, ecc.
Commutatori d'ogni tipo
Valvole di sicurezza d'ogni tipo
Sospensioni a saliscendi
Griffe, raccordi, ecc.

GRANDIOSO DEPOSITO IN TORINO
Prezzi vantaggiosissimi
Cataloghi a richiesta

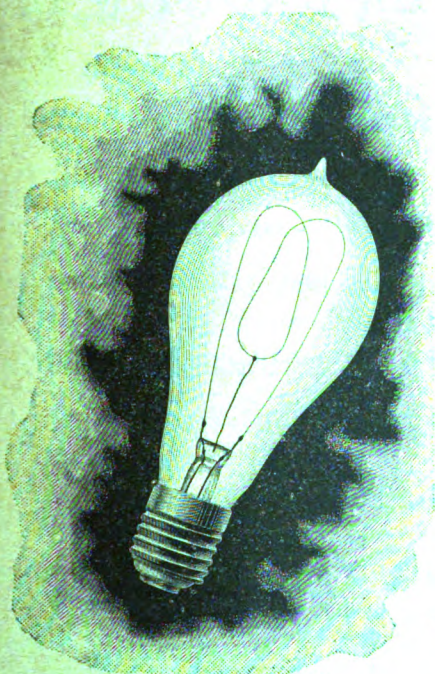
Scharf e C.^o
VIENNA
Fabbrica Lampade ad incandesc.ª
Sistema "**WATT**"

Luce bianchissima
Lunga durata
Minimo consumo
Prezzi di concorrenza

Lampade sino a 250 volt
Lampade per accumulatori
Lampade fantasia

La Lampada "WATT" è dai più distinti tecnici stimata la migliore e si possono dare referenze di prim'ordine.

RAPPRESENTANTI GENERALI PER L'ITALIA
Ing. VALABREGA LICHTENBERGER e Jean
TORINO - *Galleria Nazionale* - **TORINO**

LAMPADINE AD INCANDESCENZA

SIRIUS

Superiori ad ogni altra lampada esistente

come **rendimento** e **durata**

Garanzia di perfetta esecuzione e riuscita

Vetro limpido - Attacco in porcellana
Filamento omogeneo - Luce bianca e brillante

Lampade ad alto consumo = 3,5 watt
Id. a medio » = 3,0 »
Id. a basso » = 2,5 »

Esclusivi Concessionari per l'Italia:
ING.RI GIORGI, ARABIA & CO.
ROMA — Via Milano, 31-33 — **ROMA.**

PRIMA FABBRICA NAZIONALE
DI
CINGHIE CUOIO PER TRASMISSIONI
Cuoio Corona per Cacciatacchetti e Lacciuoli

DITTA VARALE ANTONIO

BIELLA *(Piemonte)* Casa fondata nel 1733

CINGHIE solo incollate **speciali per Dinamo.**

CINGHIE a maglia speciale brevettate per regolatori **a puleggie coniche e per dinamo.**

CINGHIE Semplici — Doppie — Triple — Quadruple di qualunque forza e dimensioni.

CUOIO Speciale per guarnizioni di presse, torchi, ecc.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
GIÀ CRUTO (Torino)

Lampade ad Incandescenza

Non più annerimento - Debole consumo - Lunga durata

SPECIALITÀ	SPECIALITÀ
Lampada a 2,5 watt	Lampade ad alto voltaggio
ECONOMIA DEL 30 0/0	da 200 a 250 volt
Durata garantita 500 ore.	da 200 a 500 candele.

Microlampade - Lampade ornamentali - Lampade in colore

ACCUMULATORI - Brevetto "Pescetto"

a rapida carica ed a rapida scarica - Grande capacità

Accumulatori di stazione a carica e scarica normali - Accumulatori di stazione a rapida scarica - Accumulatori a rapida carica e rapida scarica, specialmente destinati alla trazione.

— LEGGEREZZA NON MAI RAGGIUNTA —

Cataloghi e preventivi a richiesta

1° agosto 1900 — N. 8.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:
PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA**.

SOMMARIO

ROMA
TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA
di Adelaide ved. Pateras.
1900

Un fascicolo separato L. 1.

Società Anonima per la costruzione di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DI **3000** IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Bláthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LÀMPADE AD ARCO

Più di **180** impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS"

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

MANUFACTURE SPECIALE DE CUIRS & COURROIES

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

3 STABILIMENTI a SENS
per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l'Italia

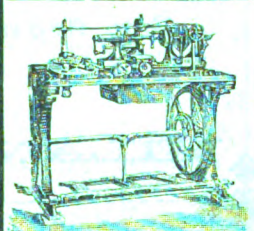
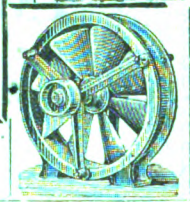
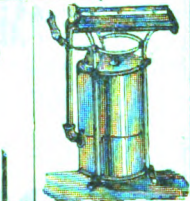
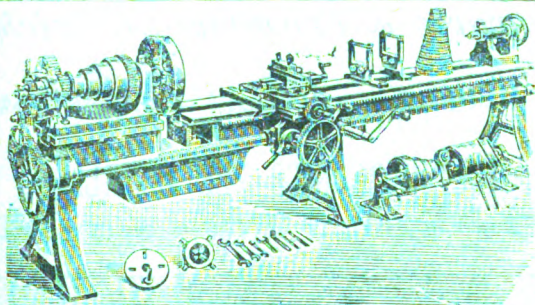
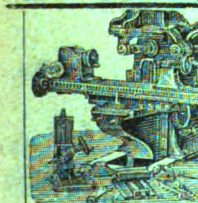
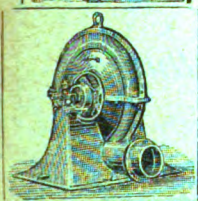
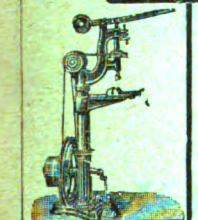
FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF – Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli

per la Meccanica di precisione e di costruzione

per Elettricista, Idraulico
asista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

SCHAEFFER & BUDENBERG

BUCKAU-MAGDEBURG

Succursale e Deposito per l'Italia

MILANO - Via Monte Napoleone, 23ᵃ - **MILANO**

INIETTORE RE-STARTING ULTIMA PERFEZIONE

Brevetto italiano N. 469.

Manometri ed indicatori del vuoto, a mercurio e metallici sistema Schäffer e Bourdon, per vapore, acqua ed aria

RE-STARTING

Manometri di controllo, a luce interna e per torchi idraulici – Manometro-registratore con orologio - Tachimetro-indicatore istantaneo e continuo di rotazioni – Contatori di giri e di movimenti rettilinei-alternativi – Termometri – Pirometri di diversi sistemi – Indicatori **Richards e Thompson** – Rubinetteria e valvole di ogni genere – **VALVOLE sistema " JENKINS "** – Valvole a saracinesca – Scaricatori automatici di acqua di condensazione – Riduttori di pressione – Iniettori aspiranti e non aspiranti – Elevatori di liquidi di ogni genere – Pompe a vapore a due camere, senza stantuffo (Pulsometri) – Puleggie differenziali – Regolatori **Buss, Exact** ed a 4 pendoli, valvola equilibrata universale – Apparecchi di sicurezza per caldaie – Orologi per controllare le ronde delle guardie notturne – Tubi di cristallo, prima qualità per livello d'acqua – Pompe per provare tubi, caldaie, ecc. – Riparazioni di manometri – Valvole modello forte, brevettate, per alte pressioni e per vapore surriscaldato.

REGOLATORE a 4 pendoli.

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Macchine Dinamo-Elettriche e Motori

da 1 a 2000 e più cavalli.

a corrente continua e alternata mono e polifase

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia

Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimento elettrico

STUDIO TECNICO PER L'ITALIA

MILANO - Via Principe Umberto, N. 17 - **MILANO**

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

Concessionaria esclusiva per l'ITALIA del Brevetto Ing. **Cauro** pei CONTATORI di energia elettrica.

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO

essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

eseguiti a tutto il 1899

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE

delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi

(Accomandita per azioni
Capitale L. **2,000,000**)

SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: **GADDA CASTIGLIA MILANO**

Telefono 1057

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 350	1896 mq. 375	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	80	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1800	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . HP 1590, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli
e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

Sede principale in **MILANO** e **Stabilimento succursale in SPEZIA** per la costruzione **di cavi elettrici sottomarini.**

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed **Esportatori.**

Foglie di gomma elastica, **Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la** trasmissione dei movimenti, **Articoli misti di gomma ed amianto, Filo elastico, Foglia segata, Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.**

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI
con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI
con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI MACCHINE DINAMO ELETTRICHE

sistema HILLAIRET-HUGUET.

TRASPORTI
di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
mosse dall'elettricità.

PRIMA FABBRICA NAZIONALE

DI

CINGHIE CUOIO PER TRASMISSIONI

Cuoio Corona per Cacciatacchetti e Lacciuoli

DITTA VARALE ANTONIO

BIELLA *(Piemonte)* Casa fondata nel 1733

CINGHIE solo incollate **speciali per Dinamo.**

CINGHIE a maglia speciale brevettate per regolatori **a puleggie coniche e per dinamo.**

CINGHIE Semplici — Doppie — Triple — Quadruple di qualunque forza e dimensioni.

CUOIO Speciale per guarnizioni di presse, torchi, ecc.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

GIÀ CRUTO (Torino)

Lampade ad Incandescenza

Non più annerimento - Debole consumo - Lunga durata

SPECIALITÀ

Lampada a 2,5 watt

ECONOMIA DEL 30 0/0

Durata garantita 500 ore.

SPECIALITÀ

Lampade ad alto voltaggio

da 200 a 250 volt

da 200 a 500 candele.

Microlampade - Lampade ornamentali - Lampade in colore

ACCUMULATORI - Brevetto "Pescetto"

a rapida carica ed a rapida scarica - Grande capacità

Accumulatori di stazione a carica e scarica normali - Accumulatori di stazione a rapida scarica - Accumulatori a rapida carica e rapida scarica, specialmente destinati alla trazione.

— LEGGEREZZA NON MAI RAGGIUNTA —

Cataloghi e preventivi a richiesta

Anno IX. — 1° settembre 1900 — N 9.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

DIRETTORI:
PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:
Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA
TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA
di Adelaide ved. Pateras.
1900

Un fascicolo separato L. 1.

L' ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

ANNO IX

Direzione ed Amministrazione: Corso d'Italia - **ROMA**

DIRETTORI:

PROF. ANGELO BANTI - ING. ITALO BRUNELLI

Questo periodico che si pubblica in Roma è l'organo del movimento scientifico ed industriale nel campo dell' Elettricità in Italia. — **L'Elettricista,** disponendo della collaborazione di valenti professori ed industriali, tratta le quistioni scientifiche più importanti e quelle pratiche che si riferiscono alla telegrafia, alla telefonia, all' elettrochimica, alla illuminazione e trazione elettrica ed al trasporto di forza elettrica a distanza.

Poichè l'ingegnere elettricista non può limitare le sue cognizioni alla pura elettricità, ma è costretto a conoscere le materie concomitanti, come macchine a vapore, macchine a gas e turbine così anche di esse viene fatto nel giornale argomento di discussione.

L'**Elettricista** dunque estende lo studio ai fattori principali delle moderne applicazioni.

Elettricità - Vapore - Gas - Idraulica.

Egli è divenuto perciò il giornale indispensabile per ogni tecnico e per ogni scienziato.

Due grandi uffici: uno di **Pubblicità**, l'altro pel conseguimento di **Brevetti** sono annessi all'Amministrazione di questa Rivista.

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

PREZZO DI ABBONAMENTO:

In ITALIA, per un anno L. 10 — All'ESTERO, per un anno L. 12 (in oro.)

GANZ E COMP.

Società Anonima per la costruzione di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DÍ 3000 IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Blàthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LAMPADE AD ARCO

Più di 180 impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS„

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - NAPOLI, Via Torino, 33

Interessante

Se avete intenzione di acquistare una

MACCHINA DA SCRIVERE

vi esortiamo a non prendere decisione alcuna prima di aver veduto la

DENSMORE

vincitrice del clamoroso concorso che, in **occasione** di una grande fornitura di Macchine da scrivere, il Governo degli Stati Uniti d'America aveva ultimamente indetto per la macchina *più pratica ed a funzionamento più dolce e più rapido.*

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica
Ditta BENDER & MARTINY
Via Pietro Micca, 6

LA
DENSMORE

è l'unica a giuoco di leve *con cuscinetti a sfere*, ed è quella che possiede il maggior numero di nuovi, pratici ed originali dettagli, che le hanno meritata la precitata vittoria, e la fama di essere

la miglior macchina da scrivere del mondo.

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica
BENDER & MARTINY
Agenti Generali per l' Italia.

REMARQUABLE **PROCÉDÉ PLANTÉ** PROTÉGÉ

par brevets dans la plupart des pays

Durée de formation 24 heures

Durée presque illimitée des électrodes

due à l'absence de toutes substances nuisibles

BON MARCHÉ DE FABRICATION

non encore obtenu jusqu'à ce jour

Procedé à vendre dans les pays Étrangers

IOHANNES ZACHARIAS Ingégnieur

Charlottenburg près Berlin - Schloss-Strasse, 68.

ALLEMAGNE.

MAGNESIA CRISTALLIZZATA dal 30 al 90-95 % MnO_2 in tutte le qualità e per tutti gli usi.

SPATO, OSSIDO DI FERRO forniti prontamente

ERNST STURM GERA BEI ELGEMBURG (Germania)

Indirizzo telegrafico: ***Ernst Sturm***
Herzogth Gotha (GERMANIA)

BABCOCK & WILCOX LD.

◆ ◆ ◆ **MILANO** ◆ **Via Dante,**

PROCURATORE GENERALE PER L'ITALIA

Ing. E. de STRENS

Esposizione Parigi 1900

LA PIÙ GRANDE ONORIFICENZA

"GRAND PRIX"

PER CALDAIE A VAPORE

Caldaie a Vapore

pressione da 8 a 30 atmosfere

Sovra riscaldatori di vapore

Economizzatori - Depuratori

Riscaldatori di acqua d'alimentazione, ecc.

Impianti eseguiti per oltre 2,500,000 *m. q. di superficie riscaldata*
di cui 30,000 in Italia

Oltre il grandioso impianto di **64 nostre Caldaje da 1000 HP ciascuna** che la C.ia Westinghouse ha installato a New York per l'Officina della **III Avenue R. R.** anche la **Cy. Metropolitan Street Ry. Cy.** sta installando ora **87 Caldaje Babcock & Wilcox** di **500 HP** ciascuna.

GIOV. BATTAGLIA

STABILIMENTO MECCANICO E FONDERIA

LUINO - Lago Maggiore

Riparto speciale per la costruzione di:

APPARECCHI ELETTRICI Portalampade di tutti i sistemi, valvole, interruttori, commutatori ecc., isolatori in porcellana.

VITI TORNITE in ferro, acciaio, ottone per meccanica di precisione. Pezzi torniti, fresati, stampati e sagomati per l'elettrotecnica, meccanica, ottica, ecc.

ACCESSORI per Filature e Tessiture.

Si eseguisce qualsiasi lavoro dietro campione o disegno.

Cataloghi, Listini e preventivi a richiesta.

Per telegrammi: **BATTAGLIA - Luino.**

MOTORI A GAS CROSSLEY

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE
MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000** motori Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa un milione di cavalli effettivi.

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

Digitized by Google

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Telegramm-Adresse
RINGSDORFF, ESSENRUHR

REICHSBANK-GIRO-CONTO

DYNAMO-BÜRSTEN R.G.M. 40649.

P. RINGSDORFF

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

Telephon-Anschluss:
Nº 258.

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette) le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — **FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - Fornitura per lo più immediata dal deposito.**

●●●●● ISTRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●

S.E.B.

MARCA DEPOSITATA

OFFICINA ELETTRICA

DELLA

SOCIETÀ ESERCIZIO BACINI

GENOVA — Piazza Nunziata, 18 — GENOVA

MICANITE

In fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Gesetz. Schutzm. M. & Co. Deposée

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co. ◆ Köln-Ehrenfeld.

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE
delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi

(Accomandita per azioni Capitale L. 2,000,000)
SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: GADDA CASTIGLIA MILANO — Telefono 1057

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 350	1896 mq. 375	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . . HP 1590, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli
e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

LA PUBBLICITÀ
DELLE CASE INDUSTRIALI
FATTA
NELL'ELETTRICISTA
È
LA PIÙ *Efficace*

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre	L.	120	65	35	20
Id. semestre	»	200	120	65	35
Id. anno	»	350	200	110	60

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

MACCHINE DI OCCASIONE

MOTORI ✤ DINAMO
CALDAIE ✤ ISTRUMENTI

Dimandare offerte
Amministrazione Giornale **Elettricista**

PERCI E SCHACHERER,

Fabbrica Ungherese di Conduttori elettrici
BUDAPEST, I. Külsö Fehérvári út.

Fissafili e Cordoncini ad occhielli brevettati Applicaz. elegante rapida e solida dei conduttori di luce nelle abitazioni. — Per fissare i conduttori alle pareti mediante i fissafili brevettati basta mettere ad ogni occhiello i fissafili formandoli al muro con un chiodo che va battuto leggermente. — La condottura è solidissima quando i fissafili sono messi alla distanza di 25 centimetri.

I conduttori, secondo le norme di sicurezza degli elettrotecnici tedeschi, possono esser posti alla distanza di 5 m/m dal muro.

199

1° novembre 1900 — N. 11

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

L' ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

ANNO IX

Direzione ed Amministrazione: Corso d' Italia - **ROMA**

DIRETTORI:

PROF. ANGELO BANTI - ING. ITALO BRUNELLI

Questo periodico che si pubblica in Roma è l'organo del movimento scientifico ed industriale nel campo dell' Elettricità in Italia. — **L'Elettricista,** disponendo della collaborazione di valenti professori ed industriali, tratta le quistioni scientifiche più importanti e quelle pratiche che si riferiscono alla telegrafia, alla telefonia, all' elettrochimica, alla illuminazione e trazione elettrica ed al trasporto di forza elettrica a distanza.

Poichè l'ingegnere elettricista non può limitare le sue cognizioni alla pura elettricità, ma è costretto a conoscere le materie concomitanti, come macchine a vapore, macchine a gas e turbine così anche di esse viene fatto nel giornale argomento di discussione.

L'Elettricista dunque estende lo studio ai fattori principali delle moderne applicazioni.

Elettricità - Vapore - Gas - Idraulica.

Egli è divenuto perciò il giornale indispensabile per ogni tecnico e per ogni scienziato.

Due grandi uffici: uno di **Pubblicità**, l'altro pel conseguimento di **Brevetti** sono annessi all'Amministrazione di questa Rivista.

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

PREZZO DI ABBONAMENTO:

In ITALIA, per un anno L. 10 — All'ESTERO, per un anno L. 12 (in oro.)

GIOV. BATTAGLIA

STABILIMENTO MECCANICO E FONDERIA

LUINO - Lago Maggiore

Riparto speciale per la costruzione di:

APPARECCHI ELETTRICI Portalampade di tutti i sistemi, valvole, interruttori, commutatori ecc., isolatori in porcellana.

VITI TORNITE in ferro, acciaio, ottone per meccanica di precisione. Pezzi torniti, fresati, stampati e sagomati per l'elettrotecnica, meccanica, ottica, ecc.

ACCESSORI per Filature e Tessiture.

Si eseguisce qualsiasi lavoro dietro campione o disegno.

Cataloghi, Listini e preventivi a richiesta.

Per telegrammi: **BATTAGLIA - Luino.**

MOTORI A GAS CROSSLEY

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE

MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000 motori** Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa **un milione di cavalli effettivi.**

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In segnito fino ad oggi per una forza di circa 20.0 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

GANZ E COMP. *

Società Anonima per la costruzione
di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DI **3000** IMPIANTI ELETTRICI
Contatori Blàthy per corrente alternata
TRAPANI ELETTRICI
MACCHINE PER MINIERE
IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA
LAMPADE AD ARCO

Più di **180** impianti elettrici di città
VENTILATORI
FERROVIE ELETTRICHE
Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli
STRUMENTI DI MISURA
PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS,,

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

PRIMA FABBRICA NAZIONALE

DI

CINGHIE CUOIO PER TRASMISSIONI

Cuoio Corona per Cacciatacchetti e Lacciuoli

DITTA VARALE ANTONIO

BIELLA *(Piemonte)* Casa fondata nel 1733

CINGHIE solo incollate **speciali per Dinamo.**

CINGHIE a maglia speciale brevettate per regolatori **a puleggie coniche e per dinamo.**

CINGHIE Semplici — Doppie — Triple — Quadruple di qualunque forza e dimensioni.

CUOIO Speciale per guarnizioni di presse, torchi, ecc.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

GIÀ CRUTO (Torino)

Lampade ad Incandescenza

Non più annerimento - Debole consumo - Lunga durata

SPECIALITÀ	**SPECIALITÀ**
Lampada a 2,5 watt	Lampade ad alto voltaggio
ECONOMIA DEL 30 0/0	**da 200 a 250 volt**
Durata garantita 500 ore.	**da 200 a 500 candele.**

Microlampade - Lampade ornamentali - Lampade in colore

ACCUMULATORI - Brevetto "Pescetto"

a rapida carica ed a rapida scarica - Grande capacità

Accumulatori di stazione a carica e scarica normali - Accumulatori di stazione a rapida scarica - Accumulatori a rapida carica e rapida scarica, specialmente destinati alla trazione.

— LEGGEREZZA NON MAI RAGGIUNTA —

Cataloghi e preventivi a richiesta

SCHAEFFER & BUDENBERG

BUCKAU-MAGDEBURG

Succursale e Deposito per l'Italia

MILANO - Via Monte Napoleone, 23ª - **MILANO**

INIETTORE RE-STARTING ULTIMA PERFEZIONE

Brevetto italiano N. 469.

Manometri ed indicatori del vuoto, a mercurio e metallici sist. ma Schäffer e Bourdon, per vapore, acqua ed aria

RE-STARTING

Vapore

Acqua

alla Caldaia

REGOLATORE a 4 pendoli.

Manometri di controllo, a luce interna e per torchi idraulici – Manometro-registratore con orologio - Tachimetro-indicatore istantaneo e continuo di rotazioni – Contatori di giri e di movimenti rettilinei-alternativi – Termometri – Pirometri di diversi sistemi – Indicatori **Richards e Thompson** – Rubinetteria e valvole di ogni genere – **VALVOLE sistema " JENKINS "** – Valvole a saracinesca – Scaricatori automatici di acqua di condensazione – Riduttori di pressione – Iniettori aspiranti e non aspiranti – Elevatori di liquidi di ogni genere – Pompe a vapore a due camere, senza stantuffo (Pulsometri) – Puleggie differenziali – Regolatori **Buss, Exact** ed a 4 pendoli, valvola equilibrata universale – Apparecchi di sicurezza per caldaie – Orologi per controllare le ronde delle guardie notturne – Tubi di cristallo, prima qualità per livello d'acqua – Pompe per provare tubi, caldaie, ecc. – Riparazioni di manometri – Valvole modello forte, brevettate, per alte pressioni e per vapore surriscaldato.

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Macchine Dinamo-Elettriche e Motori

da 1 a 2000 e più cavalli.

a corrente continua e alternata mono e polifase

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia

Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimento elettrico

Per L'Italia: WEGMANN, HUBER & C.

◆ SOCIETÀ ITALIANA OERLIKON ◆

MILANO - Via Principe Umberto, N. 17 - **MILANO**

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. **le spazzole** di 5 mm. di **grossezza sono formate** di circa 100 **laminette le quali sono riunite per mezzo** di un involucro). **Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute.** In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - Fornitura per lo più immediata dal deposito.

●●●●● ISTRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●

GUIDA GENERALE DEL REGNO

Anno XX — Edizione 1900

Elegante volume di oltre 3000 pagine rilegato in tela e oro

1,500,000 indirizzi

Contiene tutte le indicazioni riguardanti la circoscrizione elettorale, amministrativa, giudiziaria; le comunicazioni, le fiere ed i mercati; i prodotti del suolo e dell'industria; le specialità, i monumenti, ecc. di ogni Comune d'Italia.

Pubblicazione indispensabile per le pubbliche Amministrazioni ed Aziende private

A. DAL PAOS & C.

MILANO — Via S. Pietro all'Orto, 16 — MILANO

TARIFFE E SCHIARIMENTI A RICHIESTA — Spedizione Franca.

Prezzo: Italia L. 20 — Estero (Unione postale) Frs 25.

Ernesto Reinach

MILANO

Via di Porta Vittoria, 27

La più grande Casa italiana

per le speciali preparazioni

di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — **OLIO** per cilindri a vapore — **OLIO** per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO,

STAUFFER, ecc.

MACCHINE DI OCCASIONE

MOTORI ✣ DINAMO
CALDAIE ✣ ISTRUMENTI

Dimandare offerte

Amministrazione Giornale **Elettricista**

PERCI E SCHACHERER,

Fabbrica Ungherese di Conduttori elettrici

BUDAPEST, I. Külsö Fehérvári út.

Fissafili e Cordoncini ad occhielli brevettati Applicaz. elegante rapida e solida dei conduttori di luce nelle abitazioni. — Per fissare i conduttori alle pareti mediante i fissafili brevettati basta mettere ad ogni occhiello i fissafili fermandoli al muro con un chiodo che va battuto leggermente. — La condottura è solidissima quando i fissafili sono messi alla distanza di 25 centimetri.

I conduttori, secondo le norme di sicurezza degli elettrotecnici tedeschi, possono esser posti a la distanza di 5 m/m dal muro.

LA PUBBLICITÀ
DELLE CASE INDUSTRIALI
FATTA
NELL'ELETTRICISTA
È
LA PIÙ Efficace

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre	L.	120	65	35	20
Id. semestre	»	200	120	65	35
Id. anno	»	350	200	110	60

MICANITE

In fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.
Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt
gratis su domanda.

Meirowsky & Co. ◆ Köln-Ehrenfeld.

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

1° dicembre 1900 — N. 12.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

Direzione ed Amministrazione:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

Società Anonima per la costruzione di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DI 3000 IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Bláthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LAMPADE AD ARCO

Più di 180 impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS,,

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO

essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO - Corso Sempione

Motore a corrente alternata trifase o monofase.

Rappresentante esclusivo per **ROMA** e Provincia

GIUSEPPE CONTI

Via del Corso, 316, 317.

SOCIETÀ
EDISON
PER LA
FABBRICAZIONE DELLE LAMPADE
ING. C. CLERICI E C
Via Broggi 6
MILANO
MASSIME GARANZIE
PREZZI
DI CONCORRENZA
BREV. MALIGNANI
TELEFONO 1226
TELEGRAMMI
LAMPEDISON-MILANO

LAMPADA
AD INCANDESCENZA
"HARD,,
1000 ORE GARANTITE
DI LUCE INALTERATA
RAPPRESENTANZA
E
DEPOSITO
AUGUSTO HAAS
MILANO
VIA PIETRO VERRI
N. 7
Riflettori Hard
Luce quadruplicata
con una lampada
da 10 candele
Economia - Eleganza
DEPOSITO
Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.
AUGUSTO HAAS
MILANO
Via Pietro Verri, 7.

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

nell'ELETTRICISTA

È

la più Efficace

Prezzo delle Inserzioni:

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

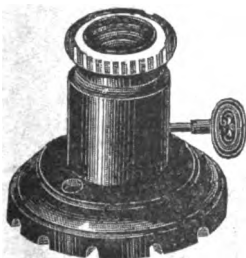
Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— Cataloghi gratis a richiesta —

CESARE URTIS & C.

TORINO

FORNITURE
elettriche

CATALOGHI
a richiesta

L'Amministrazione dell' **ELETTRICISTA** prega vivamente tutti coloro che avessero in doppio i fascicoli di **Marzo e Giugno** dell'*Elettricista* **dell'anno 1898 e Gennaio 1899,** a volerli spedire all'Amministrazione medesima, la quale è disposta a rimborsare il relativo costo.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

FILI E CAVI ELETTRICI ISOLATI

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

"**GRAND PRIX**" all'Esposizione Universale di Parigi 1900

Sede principale in **MILANO** e **Stabilimento succursale in SPEZIA** per la costruzione di cavi elettrici sottomarini.

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed Esportatori.

Foglie di gomma elastica, Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la trasmissione dei movimenti, Articoli misti di gomma ed amianto, Filo elastico, Foglia segata, Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell' Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI

con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI

con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI MACCHINE DINAMO ELETTRICHE

sistema HILLAIRET-HUGUET.

TRASPORTI
di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
mosse dall' elettricità.

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 350	1896 mq. 875	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1300	3600	10100

LA PUBBLICITÀ
DELLE CASE INDUSTRIALI
FATTA
NELL'ELETTRICISTA
È
LA PIÙ *Efficace*

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre	L.	120	65	35	20
Id. semestre	»	200	120	65	35
Id. anno	»	350	200	110	60

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette) le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - Fornitura per lo più immediata dal deposito.

●●●●● ISTRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●